

ELŐZETES VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

A 314/2005. (XII. 25.) kormányrendelet 4. sz. mellékletében megfogalmazott formai és tartalmi előírások szerint

A „Kerca-holtmeder revitalizáció” c. projekthez

Engedélyes: **Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság**



Készítette:



BioAqua Pro Kft.

Székhely: 4032 Debrecen, Soó Rezső u. 21.

Adószám: 13370406-2-09

Web: www.bioaquapro.hu

E-mail: info@bioaquapro.hu

Tel.: +36 52 541 780

ALÁÍRÓ LAP

FELELŐS SZAKÉRTŐK:

Dr. Müller Zoltán

biológia-földrajz szakos tanár,
hidrobiológia-vízi ökológia PhD
természetvédelmi szakértő (Élővilágvédelem,
Földtani természeti értékek és barlangok védelme)
Szakértői engedély száma:
OKVF-SZ-034/2012, OKVF-SZ-048/2012.



Dr. Kiss Béla

Biológus és biológia szakos tanár, halászati szakmérnök
Hidrobiológia-vízi ökológia PhD
Természetvédelmi szakértő (Élővilágvédelem)
Szakértői engedély száma:
OKVF-SZ-050/2011.



Barna Sándor

környezetgazdálkodási agrármérnök,
környezettechnológiai szakmérnök
Szakértői engedély száma: SZKV/09-1037
SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő
SZKV-1.2. - Levegőtisztaság-védelem szakértő
SZKV-1.3. - Víz- és földtani közeg védelem szakértő
SZKV-1.4. - Zaj- és rezgésvédelem szakértő



Csobolya-Bárdos Evelin

környezetvédelmi szakértő
Székhelye: 4031 Debrecen, Derék utca 169. IV. em. 10.
Szakértői engedély száma: SZKV/ 09-01351
SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő
SZKV-1.2. - Levegőtisztaság-védelem szakértő
SZKV-1.4. - Zaj- és rezgésvédelem szakértő



KÖZREMŰKÖDŐ SZAKÉRTŐK:

Lauth-Gorzsás Anikó környezetmérnök

Ludányi Mercédesz hidrobiológus, angol-magyar természettudományi szakfordító; vízi makroszkópikus gerinctelen szakértő

Olajos Péter biológus-ökológus; vízi makroszkópikus gerinctelen és haltani szakértő, természetvédelmi szakértő (élővilágvédelem), szakértői engedély száma: OKVF-SZ-014/2018.

Szabó Tamás biológus-ökológus; hulló-kételtű szakértő

Schubert Zoltán agrármérnök, botanikai és madártani szakértő

Tóth-Laboncz Nóra környezetgazdálkodási agrármérnök

TARTALOMJEGYZÉK

1. Engedélyköteles adatai	9
2. A tervezett tevékenység célja, a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetében a közérdek bemutatásával együtt	10
2.1. Előzmények, tevékenység célja, előzetes vizsgálat végzésének szükségessége.....	10
2.2. Az előzetes vizsgálat kidolgozásának menete	11
2.3. A környezethasználó által korábban számba vett fő változatok	13
3. A tervezett tevékenység számba vett változatának részletes leírása.....	14
3.1. Tervezett fejlesztés célja, volumene	14
3.2. A telepítés és a működés vagy használat megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitás- kihasználás tervezett időbeli megoszlása	14
3.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a település-rendezési eszközökben rögzített módja.....	14
3.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint a tervezett megvalósítás.....	15
3.4.1. Revitalizációhoz szükséges létesítmények	15
3.4.2. Meglévő duzzasztóművek ismertetése, tervezett műtárgyak alapadatai.....	16
3.4.2.1. Meglévő duzzasztóművek	16
3.4.2.2. Tervezett duzzasztóművek ismertetése.....	16
3.4.3. Tervezett szabályozható vízbeeresztő műtárgyak ismertetése.....	21
3.4.4. Kerca-patak jobb és balparti part magasítása	24
3.5. Járműforgalom.....	28
3.5.1. Létesítéshez kapcsolódó gépjárműforgalom.....	28
3.5.2. Üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom	30
3.6. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések.....	30
3.6.1. A káros hatásokat mérséklő módszerek.....	30
3.6.1.1. Létesítés	30
3.6.1.2. Természetvédelmi intézkedések	31
3.6.2. Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően	32
3.6.3. A környezetet érő hatások mérésének lehetséges eszközei	32
3.7. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek	33
3.7.1. Létesítés	33
3.7.2. Üzemeltetés	35
3.7.3. Havária	36
3.7.4. Felhagyás.....	37
3.8. Az adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása	38
3.9. A telepítési hely lehatárolása térképen	38
3.10. A tevékenység megvalósítása szükségessé teszi-e területrendezési tervek vagy a településrendezési eszközök módosítását	41
3.11. A tevékenység megkezdését követően sorra kerülő összetartozó tevékenység vizsgálata	41

3.12. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján.....	41
4. A számításba vett változatok összefüggése terület- vagy településfejlesztési, illetve rendezési tervekkel, infrastruktúra-fejlesztési döntésekkel és természeti erőforrás felhasználási vagy védelmi koncepciókkal.....	43
5. A tevékenység telepítése, működése, felhagyása során az egyes környezeti elemekre várhatóan gyakorolt hatások előzetes becslése.....	44
5.1. A hatótényezők által elindított hatásfolyamatok	44
5.1.1. Létesítés	44
5.1.2. Üzemeltetés	48
5.2. A hatásfolyamatok milyen területekre terjedhetnek ki; e területeket térképen is körül kell határolni	49
5.3. A hatásterületről rendelkezésre álló környezeti állapot ismertetése	50
5.3.1. A területről rendelkezésre álló környezeti állapot, területhasználati adatok	50
5.3.1.1. A terület közigazgatási lehatárolása, területi egységek	50
5.3.1.2. Földrajzi adottságok, éghajlat.....	51
5.3.1.3. Levegő (alap-légszennyezettség).....	53
5.3.1.3.1. Háttérszennyezettség	53
5.3.1.3.1. A terület megközelítésével érintett közutak légszennyezettsége	54
5.3.1.3.1.1. Számítási alapok.....	54
5.3.1.3.1.2. 74176 - Kercaszomor bekötő út jelenlegi légszennyezettsége.....	55
5.3.1.4. Környezeti zaj.....	57
5.3.1.4.1. A jelenleg a terület környezetében folytatott tevékenység háttérzaja.....	57
5.3.1.4.1.1. Zajmérés körülményei	58
5.3.1.4.1.2. Vizsgálati módszer.....	58
5.3.1.4.1.3. A vizsgálati eredmények részletes ismertetése	59
5.3.1.4.2. Közút jelenlegi zajszintje.....	61
5.3.1.4.2.1. Vizsgálati módszer, határérték.....	61
5.3.1.4.2.2. A terület megközelítéssel érintett 74176 - Kercaszomor bekötő út jelenlegi zajterheltsége.....	62
5.3.1.5. Talaj adottságok.....	63
5.3.1.5.1. A kistáj talajai.....	63
5.3.1.5.1. A talaj minőségének meghatározása érdekében végzett feltáró fúrások	64
5.3.2. A várható környezeti hatások becslése	67
5.3.2.1. Létesítés	67
5.3.2.1.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése	67
5.3.2.1.1.1. Módszertan.....	67
5.3.2.1.1.2. A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei.....	67
5.3.2.1.1.3. Hatásterület meghatározására vonatkozó előírások.....	68
5.3.2.1.1.4. Kibocsátások meghatározása.....	68
5.3.2.1.1.5. AERMOD szoftverrel végzett számítások.....	70
5.3.2.1.1.5.1. 1. modellterület: 6+436-6+590 közötti beavatkozások	70
5.3.2.1.1.5.2. 2. modellterület: Egyéb műtárgy kialakítások	73
5.3.2.1.1.6. Összefoglaló értékelés	76
5.3.2.1.2. A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai.....	77
5.3.2.1.2.1. A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai a 74176 számú Kercaszomor bekötő úton	77

5.3.2.1.2.2.	<i>Felvonulási burkolatlan utak környezetében várható porterhelés</i>	78
5.3.2.1.2.3.	<i>Összegzés</i>	80
5.3.2.1.3.	<i>Zajvédelemi hatások becslése</i>	81
5.3.2.1.3.1.	<i>Határértékek bemutatása és a hatásterület határának definiálása</i>	81
5.3.2.1.3.2.	<i>A beruházás környezetében található legközelebbi ingatlanok</i>	81
5.3.2.1.3.3.	<i>Zajterhelés és hatásterület meghatározása</i>	82
5.3.2.1.3.3.1.	<i>Egyedi zajforrások</i>	82
5.3.2.1.3.3.2.	<i>Hatásterület számítása nappali időszakban MSZ15036 szabvány alapján létesítés idején</i>	82
5.3.2.1.3.3.3.	<i>Zajterhelés és hatásterület meghatározása – SoundPlan szoftverrel</i>	83
5.3.2.1.3.4.	<i>További általános javaslatok a zajterhelés csökkentésére</i>	88
5.3.2.1.3.5.	<i>A létesítés idején várható zajszint-emelkedés a beszállítási utak mentén</i>	91
5.3.2.1.3.5.1.	<i>A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai a 87 – Kám-Szombathely-Kőszeg másodrendű főúton</i>	91
5.3.2.1.3.5.2.	<i>Felvonulási, ill. üzemi utak környezetében várható zajszintek létesítés idején</i>	92
5.3.2.1.4.	<i>Talajvédelem</i>	93
5.3.2.1.4.1.	<i>Várható hatások</i>	93
5.3.2.1.4.2.	<i>Környezetterhelések csökkentésére, megelőzésére tett intézkedések bemutatása</i>	94
5.3.2.1.5.	<i>Hulladékgazdálkodással összefüggő hatások</i>	96
5.3.2.2.	<i>Üzemelés környezeti hatásai</i>	99
5.3.2.2.1.	<i>Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése</i>	99
5.3.2.2.2.	<i>Zajvédelemi hatások vizsgálata</i>	99
5.3.2.2.3.	<i>Talajvédelem</i>	100
5.3.2.2.4.	<i>Hulladékgazdálkodás</i>	100
5.3.2.3.	<i>Élővilágot, illetve a védett természeti területet, barlangot, Natura 2000 területet, és a terület természetvédelmi státuszától függetlenül a védett fajokat érintő hatások ismertetése</i>	100
5.3.2.3.1.	<i>Élővilág- és természetvédelmi érintettség</i>	100
5.3.2.3.1.1.	<i>A magasabb rendű növényzet</i>	100
5.3.2.3.1.1.1.	<i>Általános florisztikai és vegetációs vonatkozások</i>	100
5.3.2.3.1.1.2.	<i>A vizsgálatok időpontja és módszere</i>	100
5.3.2.3.1.1.3.	<i>A vizsgálat eredményei</i>	101
5.3.2.3.1.1.4.	<i>Összefoglalás</i>	110
5.3.2.3.1.2.	<i>Makroszkopikus vízi gerinctelen közösség</i>	111
5.3.2.3.1.2.1.	<i>A vizsgálatok időpontja és módszere</i>	111
5.3.2.3.1.2.2.	<i>A mintavételi módszer és a mintafeldolgozás</i>	112
5.3.2.3.1.2.3.	<i>A vizsgálat eredményei</i>	113
5.3.2.3.1.2.4.	<i>Összefoglalás</i>	117
5.3.2.3.1.3.	<i>Halközösség</i>	117
5.3.2.3.1.3.1.	<i>A vizsgálatok időpontja és módszere</i>	117
5.3.2.3.1.3.2.	<i>Az adatok feldolgozása</i>	118
5.3.2.3.1.3.3.	<i>A vizsgálat eredményei</i>	119
5.3.2.3.1.3.4.	<i>Összefoglalás</i>	123
5.3.2.3.1.4.	<i>Kételtűek és hullók</i>	124
5.3.2.3.1.4.1.	<i>A vizsgálatok időpontja és módszere</i>	124
5.3.2.3.1.4.2.	<i>A vizsgálatok eredményei</i>	124
5.3.2.3.1.4.3.	<i>Összefoglalás</i>	124
5.3.2.3.1.5.	<i>Madárközösség</i>	124
5.3.2.3.1.5.1.	<i>A vizsgálatok időpontja és módszere</i>	124
5.3.2.3.1.5.2.	<i>A vizsgálatok eredményei</i>	125
5.3.2.3.1.5.3.	<i>Összefoglalás</i>	125
5.3.2.3.1.6.	<i>Emlősök</i>	126

5.3.2.3.1.6.1. A vizsgálatok időpontja és módszere	126
5.3.2.3.1.6.2. A vizsgálatok eredményei	127
5.3.2.3.1.6.3. Összefoglalás	127
5.3.2.3.1.7. A beruházási terület természetvédelmi érintettsége	127
5.3.2.3.2. Élővilágra kifejtett hatások a létesítés idején	130
5.3.2.3.2.1. A magasabb rendű növényzet	130
5.3.2.3.2.2. Makroszkopikus vízi gerinctelen közösség	130
5.3.2.3.2.3. Halközösség	130
5.3.2.3.2.4. Kétéltű- és hüllőfauna	130
5.3.2.3.2.5. Madárközösség	130
5.3.2.3.2.6. Emlősök	130
5.3.2.3.3. Élővilágra kifejtett hatások az üzemelés idején	131
5.3.2.3.3.1. A magasabb rendű növényzet	131
5.3.2.3.3.2. Makroszkopikus vízi gerinctelen közösség	131
5.3.2.3.3.3. Halközösség	131
5.3.2.3.3.4. Kétéltű- és hüllőfauna	131
5.3.2.3.3.5. Madárközösség	131
5.3.2.3.3.6. Emlősök	131
5.3.2.4. A tájra (a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre) gyakorolt hatások ismertetése	132
5.3.2.4.1. Tájértörténeti vizsgálat	133
5.3.2.4.2. A meghatározó tájelemek vizsgálata és a tájképi adottságok	136
5.3.2.4.3. A beruházás tájképi értékelése	137
5.3.2.4.4. A tájvédelmi hatásterület meghatározása	140
5.3.2.4.4.1. Tájba illesztés	141
5.3.2.4.4.2. A szükséges tájvédelmi intézkedések	142
5.3.3. A felszíni és felszín alatti víztesteket, valamint a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendelet szerinti, az ivóvízkivételre kijelölt és megkülönböztetett védelem alatt álló területeket érintő hatások a vízgyűjtő-gazdálkodási tervben foglaltak figyelembevételével	143
5.3.3.1. Jelenlegi állapot jellemzése	143
5.3.3.1.1. Vízföldtani viszonyok	143
5.3.3.1.2. Felszíni vízfolyások, felszíni és felszín alatti víztestek alapadatai	143
5.3.3.1.2.1. Felszíni vízfolyások	143
5.3.3.1.2.2. Felszín alatti víztest	146
5.3.3.1.2.3. Érintett felszín alatti víztest állapota	147
5.3.3.1.3. Talajvíz helyzete	148
5.3.3.1.4. A felszín alatti víztest minősége	149
5.3.3.1.5. Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása	151
5.3.3.2. Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése	153
5.3.3.2.1. Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése a létesítés idején	153
5.3.3.2.1.1. Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata	153
5.3.3.2.1.2. Felszín alatti vizekre kifejtett hatások vizsgálata	153
5.3.3.2.1.2.1. Lehetséges vízhasználatok	153
5.3.3.2.1.2.2. Egyéb a felszín alatti vizet érő hatások	153
5.3.3.2.2. Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése az üzemelés idején	156
5.3.3.2.2.1. Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata	156
5.3.3.2.2.2. Felszín alatti vizekre kifejtett hatások	156
5.3.3.3. VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálat szükségessége	163

6.	A vizek állapotromlását okozó – kedvezőtlen környezeti hatások csökkentése érdekében javasolt intézkedések	164
7.	Az éghajlatváltozással kapcsolatos elemzés.....	165
7.1.	Az éghajlatváltozás által befolyásolt projekt azonosítása.....	165
7.2.	Projektek klímabiztossá tételének integrálása a hagyományos eszköz életciklusba – alapfogalmak..	167
7.3.	1. modul: A beruházás érzékenységeinek elemzése	167
7.4.	2. Modul: A projekthelyszín kitettségének értékelése	170
7.4.1.	Hőmérséklet.....	172
7.4.1.1.	Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	173
7.4.1.2.	Éghajlati paraméter: Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	174
7.4.1.3.	Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése	176
7.4.1.4.	Éghajlati paraméter: Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása	177
7.4.2.	Csapadék és aszály	178
7.4.2.1.	Általános adatok	178
7.4.2.2.	Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése	179
7.4.2.3.	Éghajlati paraméter: 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése	180
7.4.2.4.	Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése	182
7.4.2.5.	Éghajlati paraméter: Csapadék évszakos eloszlásának változása	183
7.4.2.6.	Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése	184
7.4.3.	Időjárási szélsőségek	185
7.4.3.1.	Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában	185
7.4.3.2.	Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás.....	187
7.4.4.	Párolgás	188
7.4.4.1.	Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció.....	188
7.4.4.2.	Éghajlati paraméter: Klimatikus vízmérleg	190
7.4.5.	Belvízgyakoriság alakulása	191
7.4.6.	Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése	192
7.4.6.1.	Éghajlati paraméter: Villámárvíz előfordulásának, gyakoriságának és intenzitásának növekedése	192
7.4.6.2.	Éghajlati paraméter: Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése.....	193
7.4.7.	Globálsugárzás.....	194
7.4.8.	Kitettség vizsgálat eredményeinek összefoglalása	195
7.5.	3. Modul: Potenciális hatások elemzése	197
7.6.	4. Modul: Kockázatelemzés	200
7.7.	Adaptációs intézkedések.....	204
7.7.1.	Lehetséges adaptációs intézkedések azonosítása és előzetes szűrése.....	204
7.7.2.	Adaptációs intézkedések.....	206
7.8.	A klímaváltozásra ható egyéb intézkedések	211

8.	A megalapozó információk bemutatása	212
9.	314/2005. (XIII. 25.) Korm. rendelet 4. melléklet 3. Pontja szerinti kiegészítő információk	213
9.1.	Az engedélykérő azonosító adatai	213
9.2.	Minősített adatot, vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képező adatok	213
9.3.	A tevékenység során alkalmazandó technológia, felhasználandó anyagok és előállítandó termék környezetvédelmi minősítése.....	213
9.4.	Országhatáron áttérjedő környezeti hatás bekövetkezésének lehetősége	213
9.5.	Az erdő igénybevétele	214
10.	Egyéb források.....	215

1. ENGEDÉLYKÖTELES ADATAI

Engedélyes:

Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság

9941 Őriszentpéter, Városszer 57.

Tel: +36/94 548-036

Tervező:

SZEMES és Fia Kft.

9700 Szombathely, Szent Flórián krt. 2.

Tel.: +94/510-813

Szakági tervezők:

BioAqua Pro Kft.

4032 Debrecen, Soó Rezső u. 21.

Tel.: +36 52 541 780

ENVIRO-EXPERT KFT.

4028 Debrecen, Hadházi út 7.

2. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG CÉLJA, A VIZEKBE TÖRTÉNŐ BEAVATKOZÁSSAL JÁRÓ TEVÉKENYSÉG ESETÉBEN A KÖZÉRDEK BEMUTATÁSÁVAL EGYÜTT

2.1. ELŐZMÉNYEK, TEVÉKENYSÉG CÉLJA, ELŐZETES VIZSGÁLAT VÉGZÉSÉNEK SZÜKSÉGESSÉGE

A Kerca-patak a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság kezelésében lévő állami vízfolyás. A patak Szlovéniában ered, Prekmurje (Murántúli) vidéken. A Kerka vízgyűjtőjén található, annak jobb parti mellékága. Befogadója a Kerka - patak 48+420 km jp. szelvénye.

A Kerca-patak a forrástól a 6+590 km szelvényig szlovén területen folyik, majd az államhatárt átlépve 6950 m hosszban magyar területen halad a torkolatig. A patak a 6+090 – 7+090 km szelvénye között magyar-szlovén közös érdekű szakasz.

A Kerca-patakot az 1960-as években szabályozták a Vízügyi Tervező Iroda 12.211 sz. terve, valamint annak 39/47/1960 sz. engedélye alapján. A patak nyomvonala kiegyenesítésre került, ezáltal több holtág keletkezett. A patak természetes lemeélyülése következtében a holtágakkal való kapcsolat megszűnt, víz a patakból csak nagyobb árvizek esetén jutott a holtágakba. A Kerca-patak főmedre 5/2003 számú terv szerint a 10.344/1/2004 sz. vízjogi üzemeltetési engedély alapján üzemelt.

Az Őrségi Nemzeti Park Igazgatósága 2005 év elején készítettett elvi vízjogi engedélyezési szintű tervet a Kerca holtágak revitalizációjára, mely terv alapján pályázatot nyújtott be annak megvalósítására. 2005 év második felében az Őrségi nemzeti Park Igazgatósága pályázati támogatást nyert az INTEREG III.A Községi Kezdeményezés Szlovénia-Magyarország-Horvátország Szomszédsági Programján belül a Fenntartható vízgazdálkodás magyarországi és szlovéniai védett területeken című pályázatán belül.

2006 év első felében a Vízéptek Bt. 3/2006 számon elkészítette a holtágrevitalizáció engedélyezési és kiviteli terveit. A terv 6537-2/4/2006. szám alatt kapott vízjogi létesítési engedélyt. A terv alapján megvalósult a revitalizáció keretében a holtmedrek vízutánpótlása a Kerca-patak felduzzasztásával és a csatlakozó holt mederszakaszok kis mértékben történő mélyítésével.

A kivitelezés 2007 év elején megkezdődött és 2007. június 30.-án fejeződött be. A megvalósulást követően a Vízéptek Bt. 3/2007 számon elkészítette a vízjogi üzemeltetési engedélyezési eljáráshoz szükséges tervet, de az eljárás lefolytatására nem került sor

Jelen állapotban a levonuló nagyobb árhullámok a patak egyes szakaszain jelentős meder átalakításokat, partoldali kimosódásokat, elhabolást okoztak. A patak szabályozását követően a gyorsan levonuló, nagy energiával rendelkező árvizek hatásainak következményeként a patakmeder a kavicsrétegbe mélyült.

Az árvízi események ugyanakkor rámutattak arra, hogy a vízfolyásmederben a kisebb hordalék lerakódások, zátonyok keletkezése, a helyenként beszűkülő és kiszélesedett keresztmetszetek, a lefolyási viszonyok jelentősebb megváltoztatása nem teszi szükségessé a védett természeti övezetben az újabb mederszabályozást.

A patakmeder a természetes vízfolyás életét éli. A kialakult változatos keresztmetszetű meder néhány szakaszon a zátonyok keletkezéséből következően azonban csak kisebb árhullám levezetésére alkalmas.

Lefolyást akadályozó jelenség a néhány helyen megtelepedett hódok által épített hódgátak is. A hódok élettevékenysége miatti vízkilépések hatásának mérséklése ezen a patak szakaszon is a területhasználat ellehetetlenülése miatt megoldandó feladat a hódok életkörülményeinek drasztikus megváltoztatása nélkül.

A patak régi mederágainak - holtágainak - folyamatos vízellátását a holtág revitalizáció program keretében elvégzett beavatkozások segítik. A duzzasztott főmederből történő kis és közepes vízhozamok folyamatos bejutása természet kezelésébe és irányításába került. A Kerca holtágak - régi mederszakaszok – természetes módon kialakult patakmeder szakaszok éles törésekkel, változatos vonalvezetéssel, kanyargóságok, partjai fákkal, bokrokkal több helyen erősen benőttek.

Elérendő cél:

- A meglévő duzzasztók átépítésével és új duzzasztók létesítésével a főmeder és a holtmeder szabályozható kapcsolatának kialakítása oly módon, hogy a mindenkor (adott tárgyévi vízhozamok alapján számolt) kisvízes időszakokban (136 - 157 l/sec) a Kerca korábbi holtmedrében tartsuk meg majdnem a teljes vízmennyiséget.

Áradások és villámárvizek esetén a kialakítandó duzzasztott víztereket záportározóként használva a vízmegtartás, vizes élőhely létrehozása.

- Szabályozható kapcsolat megteremtése a Kerca-patak és a Kerca - holtmeder között, a jelenlegi Kerca holtmederben állandóan mozgó vízzel,
- A jelenlegi Kerca-patak medrében állandó vízállású, több duzzasztott víztér kialakítása.
- A holtmederben lévő torlaszok felszámolása.

A környezethasználó előzetes vizsgálatot köteles kezdeményezni a felügyelőségnél, ha olyan tevékenység megvalósítását tervezi, amely a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 1. vagy a 3. számú mellékletben szerepel.

Ilyen tevékenység a hivatkozott Kormányrendelet 3. sz. mellékletének 127. pontja értelmében:

127. Vízfolyásrendezés (kivéve az eredeti vízelvezető- képesség helyreállítására irányuló, fenntartási célú iszapeltávolítást és rézsűrendezést, amennyiben az a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendeletben előírtak szerint a vizek állapota romlásának megelőzését, megakadályozását szolgálja)

c) védett természeti területen, Natura 2000 területen, barlang védőövezetén méretmegkötés nélkül

A tervezéssel érintett terület Natura 2000 érintettségű.

2.2. AZ ELŐZETES VIZSGÁLAT KIDOLGOZÁSÁNAK MENETE

Az előzőekben ismertetettek alapján a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 4. sz. mellékletében megfogalmazott formai és tartalmi előírásokat szerint összeállított kérelmet állítottunk össze.

A előzetes vizsgálat kiterjed a környezeti hatásvizsgálat-köteles tevékenységnek az élővilágra, a biológiai sokféleségre, különös figyelemmel a védett természeti területekre és értékekre, valamint a Natura 2000 területekre, a tájra, a földtani közegre, a levegőre, a felszíni és felszín alatti víztestekre, az éghajlatra, az épített környezetre, a környezeti elemek rendszereire, folyamataira, szerkezetére gyakorolt hatásainak az ügyek egyedi sajátosságainak figyelembevételével történő meghatározására, valamint a tevékenység ennek alapján történő engedélyezhetőségére.

A tanulmány első szakasza az alapadatokat, a telepítési helyszínt, a tervezett tevékenységet ismerteti, kitérve a létesítés és az üzemeltetés munkafolyamataira. Ezt követően a hatótényezőket ismertetjük megjelölve azok mértékét és tartamát, valamint elemezve, hogy milyen hatásfolyamatok várhatóak.

Ezt követően vizsgáljuk a jelenlegi terheléseket környezeti elemenként, számszerűsítjük a nélküle állapot paramétereit. A nélküle állapot meghatározása érdekében a területen felméréseket végzünk, mely eredményeit részletesen ismertetjük.

Az előzetes vizsgálat keretében nem mért alapadatokat mérnöki számításokkal becsüljük.

Az egyes környezeti elemekre várhatóan gyakorolt hatások előzetes becslése fejezetben számításokon, modellezéseken és méréseken keresztül mutatjuk be a vizsgált tevékenység környezeti hatásait, a hatások által indukált folyamatokat, megjelölve a kockázati tényezőket is. A számítások – melyeket már a hatástávolságok meghatározásánál is használtunk – szükség szerint szabványokon, másrészt egyéb tudományos módszereken alapulnak.



1. ábra. A tanulmány összeállításának menete a tárgyi feladat vonatkozásában

2.3. A KÖRNYEZETHASZNÁLÓ ÁLTAL KORÁBBAN SZÁMBA VETT FŐ VÁLTOZATOK

Az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság a beruházási terület vonatkozásában már évtizedes időszakot átfedő ismeretekkel rendelkezik.

A projekt tervezési fázisában elemezték a katonai felmérési térképeket, a kataszteri térképeket és a fellelhető légifelvételeket. A helyszíni bejárások során pontosították szakmai elképzeléseiket, előzetes ökológiai állapotfelmérés történt. Mivel a teljes beavatkozási terület nincs az Igazgatóság vagyonkezelésében, ezért a beavatkozások elvégzéséhez szükséges területeket érintően megtörténtek a földhivatali adatgyűjtések.

A tervezett beruházásnak – hidogeográfai okokból – reális alternatívája nincs, ezért mindössze egyetlen változat került részletes kidolgozásra.

3. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG SZÁMBA VETT VÁLTOZATÁNAK RÉSZLETES LEÍRÁSA

3.1. TERVEZETT FEJLESZTÉS CÉLJA, VOLUMENE

A fejlesztéssel elérendő cél:

- A meglévő duzzasztók átépítésével és új duzzasztók létesítésével a főmeder és a holtmeder szabályozható kapcsolatának kialakítása oly módon, hogy a mindenkori (adott tárgyévi vízhozamok alapján számolt) kisvízes időszakokban (136–157 l/sec) a Kerca korábbi holtmedrében tartsuk meg majdnem a teljes vízmennyiséget.

Áradások és villámárvizek esetén a kialakítandó duzzasztott vizeket záportározóként használva a vízmegtartás, vizes élőhely létrehozása.

- Szabályozható kapcsolat megteremtése a Kerca-patak és a Kerca - holtmeder között, a jelenlegi Kerca holtmederben állandóan mozgó vízzel,
- A jelenlegi Kerca-patak medrében állandó vízállású, több duzzasztott víztér kialakítása.
- A holtmederben lévő torlaszok felszámolása.

A tervezett fejlesztés volumene:

A Kerca-patakon 1 db duzzasztó műtárgy elbontása, 3 db duzzasztóműtárgy átépítése és 4 db új duzzasztó műtárgy építése és a Kerca-patak partjának magassági hiányossága miatt 6+500 – 6+590 km szelvények között part magasztás tervezett töltésépítési technológiával.

Az II., a III., és a IV. számú holtágak Kerca-patakból történő kicsatlakozásánál egy-egy db vízbeeresztő műtárgy létesítésére kerül sor.

3.2. A TELEPÍTÉS ÉS A MŰKÖDÉS VAGY HASZNÁLAT MEGKEZDÉSÉNEK VÁRHATÓ IDŐPONTJA ÉS IDŐTARTAMA, A KAPACITÁSKIHASZNÁLÁS TERVEZETT IDŐBELI MEGOSZLÁSA

Jelen projekt a KEHOP-4.1.0-15-2021-00096 azonosító számú „Veszélyeztetett növény- és állatfajok, társulások természetvédelmi helyzetének javítása (projekt-előkészítés)” című projekt része. A projekt kiemelt feladata a korábbi kedvező természeti állapotok helyreállítása vizes élőhelyeken, ilyen a Kerca-patak holtmedrének revitalizációja is.

A projekt tervezésének tervezett időszaka: 2021. október 1. – 2022. december 31.

A projekt fizikai megvalósításának időtartama max. 90 nap.

3.3. A TEVÉKENYSÉG HELYE ÉS TERÜLETIGÉNYE, AZ IGÉNYBE VEENDŐ TERÜLET HASZNÁLATÁNAK JELENLEGI ÉS A TELEPÜLÉSENDEZÉSI ESZKÖZÖKBEN RÖGZÍTETT MÓDJA

A tevékenységgel érintett terület több települést is érint.

Az alábbi táblázat tartalmazza a beavatkozásokkal közvetlenül érintett helyrajzi számokat.

Település	Hrsz	művelési ág	ha m ²	Tulajdonos, kezelő
Kercaszomor	0245	Kivett Kerca-patak	4.6084	Magyar Állam Kezelője: Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság
	0238/2	Kivett Kerca-patak	1870	

	558	Kivett Kerca-patak	4992	(9700 Szombathely, Vörösmarty u. 2.)
	0210	Kivett Kerca-patak	1.8757	
	0211	Kivett Kerca-patak	704	
	662/2	Kivett Kerca-patak	373	
	0206/1	rét	586	Magyar Állam Kezelője: Őrségi Nemzet Park Igazgatóság (9941 Őriszentpéter, Városszer 57.)
	0240	Kivett árok	3287	Magyar Állam Kezelője: Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (9700 Szombathely, Vörösmarty u. 2.)
	0236	Kivett árok	363	
	0234	Kivett árok	1331	
	0204	Kivett árok	5298	
	0239/2	Kivett Kerca-patak	637	

1. táblázat. A beruházás által érintett területek ingatlan-nyilvántartási adatai

Kerca holtág revitalizáció tervezett vízepítési beavatkozása során idegen terület igénybevétele nem szükséges. A tervezett létesítmények -duzzasztóművek, vízbeeresztóművek, Kerca-patak jobb part magasztás – a Kerca-patak és a Kerca holtágak területén valósulnak meg.

3.4. A TEVÉKENYSÉG MEGVALÓSÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES LÉTESÍTMÉNYEK, VALAMINT A TERVEZETT MEGVALÓSÍTÁS

3.4.1. Revitalizációhoz szükséges létesítmények

A revitalizáció a lefűződött holt medrek vízutánpótlásának biztosítását jelenti. Ez a Kerca-patak jelenlegi medrében kiépített duzzasztók felújításával, valamint, újabb helyeken létesítendő duzzasztók építésével és a csatlakozó holtág mederszakasz betáplálásánál tervezett zsilipes szabályozással került megtervezésre.

A tervezett vízmegosztás a Kerca-patak számított közepes vízhozamának a bevezetése a holtágakba, állandó vízutánpótlás biztosítása a főmederben előállítandó duzzasztott vízterek vízszintjeinek a függvényében.

A vízmegosztáshoz a főmeder és a holtmeder kapcsolatának kialakításához a az alábbi létesítmények tervezésére került sor:

- a Kerca-patakon a meglévő duzzasztók átépítése és új duzzasztók létesítése a vízbetápláláshoz szükséges duzzasztási szint biztosításához a patak jelenlegi medrének több helyen történő felduzzasztásával, figyelemmel a Q3%-os árvizek biztonságos, kiöntés nélküli levezetésére,
- a holtágakba a vízbetáplálás biztosítása szabályozható zsilipes vízbeeresztő műtárgy létesítésével,
- Kerca-patak jobb part magasztása magassági hiányosság miatt.

A Kerca holtág revitalizáció vízepítési beavatkozása a II. holtág, a III. holtág és IV. holtágak egymástól függetlenített Kerca-patakon épített duzzasztóművek által létrehozott duzzasztott vízterekből történő szabályozható zsilipes vízbeeresztő műveken keresztül történő vízellátását tartalmazza, valamint a köztes Kerca-patak szakaszon új duzzasztóművek kiépítésével további duzzasztott vízterek, vizes élőhelyek létesítését.

A Kerca-patakon 1 db duzzasztó műtárgy elbontásán, 3 db duzzasztóműtárgy átépítésén és 4 db új duzzasztó műtárgy építésén kívül a Kerca-patak jobb partjának magassági hiányossága miatt 6+500 - 6+590 km szelvények között part magasztás tervezett töltésépítési technológiával. Egyéb más beavatkozás tervezése nem történik.

Az II., a III, és a IV. számú holtágak Kerca-patakból történő kicsatlakozásánál egy-egy db vízbeeresztő műtárgy létesítésén kívül más egyéb beavatkozás tervezésére nem kerül sor.

3.4.2. Meglévő duzzasztóművek ismertetése, tervezett műtárgyak alapadatai

3.4.2.1. Meglévő duzzasztóművek

A megépített duzzasztó műtárgyak szárazon rakott termésközből, surrantós utófenékkal valósultak meg olyan módon, hogy megfelelő vízhozam esetén a halak felfelé történő mozgását is lehetővé teszi. A duzzasztóba 30 cm vastag vasalt beton borda épült a jobb vízzárás érdekében. A beton bordába NA 100 KG-PVC cső került bebetonozásra annak érdekében, hogy a főmederbe is megfelelő vízutánpótlás jusson.

A betonborda középső 15 cm mélységű 50 cm szélességű 1:1 rézsúhajlású vápa került kialakításra. A vasalt borda 60 x 60 x 600 cm-es betonalaptestre támaszkodik.

Duzzasztó szelvény száma	Felső küszöbszint mBf.	Kerca fenékszint mBf.	Kicsatlakozó ág fenékszint (mBf)
4+317	225,40	224,55	225,03
4+854	227,68	226,98	227,59
4+335	229,71	228,72	229,49
6+500	237,20	236,45	236,73

2. táblázat. A műtárgyak táblázatos műszaki adatai

3.4.2.2. Tervezett duzzasztóművek ismertetése

Típusa: széles fenékküszöb

Kisebb vízszint emelésnél a széles fenékküszöb kialakítása javasolható. A kis magasságú, megfelelően kialakított, nem bukó jellegű fenékküszöb esetén a bukó alatti meder- illetve parterrózió minimális, hiszen nem alakulnak ki olyan nagy vízáramlási sebességek, mint a bukó jellegű fenékküszöbök esetén. A nagyvízi szintekre az alacsony fenékküszöböknek minimális a hatása, miközben a kis- és középvizek szintje a fenékküszöb kialakításától és a medermorfológiától függő mértékben emelhető.

Kialakítása: Gabion gátas fenékküszöb

Tért hódít és elterjedtek a laza kövekből álló gabion gátak is kedvezőbb környezeti és ökológiai tulajdonságaiknak köszönhetően. Ezen műtárgyak előnye, hogy valamelyest átjárhatók a hordalék és szerves lebegőanyag számára, így minimalizálják a duzzasztott folyószakasz feliszapolódását, feltöltődését és eutrofizációját.

A kövek között megtelepedő baktériumok lebontják a szervesanyagokat, ezzel hozzájárulva az adott folyó vagy csatorna vizének tisztításához, hasonlóan a víztisztítás és szennyvíztisztítás folyamatához. Az aerob lebontási folyamatokat a szemcsés közeg hatására kialakuló turbulens áramlás is támogatja, mivel a levegő vízbe keverését segíti elő. Tehát környezetvédelmi szempontból a gabion gátak minimális negatív hatást gyakorolnak a vízi ökoszisztémákra, a legtöbb tömör, vizet nem áteresztő gátnál környezetkímélőbbnek mondhatók.



2. ábra. Kövekből kialakított gabion gát

A fentiekben bemutatott gát kialakítások csupán példák a természetes anyagokból készülő műtárgyakra. Kialakíthatóak ugyanakkor kombinált műtárgyak is, ahol a gát magját például facölöpök alkotják, melyeket gabion építőelemek támasztanak meg.

A szükséges mértékű vízáteresztést/vízárast a facölöpök elhelyezkedésével, méretével, esetleges geotextília vagy fólia alkalmazásával lehet biztosítani. A kialakítástól függően lehetséges a kisvizek idején is egy bizonyos mértékű vízáramlás biztosítása, illetve a vízhozam mérése.

A tervezett duzzasztóművek általános kialakítása

- duzzasztómű kialakítása:

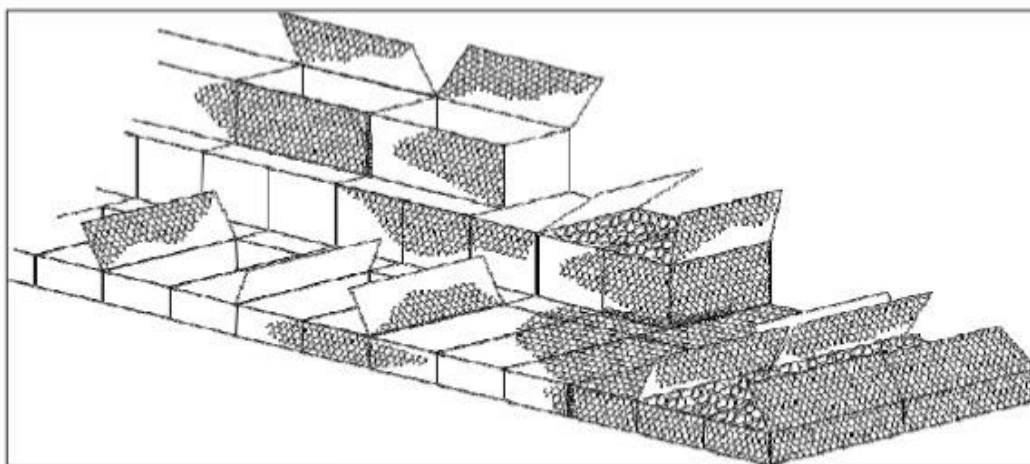
gabionkosaras gát 1,0x1,0 x1,0 m-es, 1,0x1,0x0,5m-es, 1,0x0,5x0,5 m-es nagyságú dróthálóból kialakított kosarak 6,3 - 18 cm-es méretű vízépítési terméskővel kitöltve.

(A kőkosarak feltöltéséhez csak megfelelő minősítéssel rendelkező, fokozottan fagyálló min. 2,40 t/m³ testsűrűségű és 60 MPa nyomószilárdságú vízépítési terméskő (pl. andezit, bazalt, mészkő) használható. Az alkalmazott vízépítési terméskövek mérete 8x10 mm-es hálónyílás esetén a homlokfelületen Cp90/250, illetve a maximális kitöltöttség érdekében a gabion hátsó 2/3-ban alkalmazható Cp63/180 frakció.)

- vízláda energiatörővel
- rézsú és mederfenék biztosítás 30 cm vtg. RENO matrac zúzott kővel kitöltve, műszaki geotextiliára fektetve a mértékadó árvízszint magasságáig,
(A geotextília a RENO matrac és a háttöltés érintkező felületére helyezendő. GRK3 nem szőtt geotextiliát alkalmazunk, elválasztási céllal. Feladata, hogy megakadályozza a háttöltés szemcséinek bemosódását a szerkezet kövei közé.
A medermatracokat a beépítés helyén előkészített terepre helyezzük a rendelkezésre álló terv szerint. A medermatracok elhelyezését mindig alulról kell elkezdni, a meder mélypontja felől. A medermatracokat egymáshoz is rögzíteni kell kötöződróttal vagy tűzőkapcsokkal. A koronaélen a medermatracokat lecsúszás ellen fa vagy acél cövekkel biztosítani kell)
- burkolat lezárás 30x60 cm méretű beton bordával történik,
- szivárgás megakadályozására HDPE szigetelő fólia beépítése a gabion kosarak közé, függőlegesen elhelyezve, a fenékszint alá min. 80 cm mélységig

Az bukógát ponthegeesztett hálókából épül. A gabion elemeket az élek mentén spirál fogja össze kampó alakú merevség feszítő behelyezésével.

A betervezett gabion táblaméret: 100x100x100 cm, szemmérete 100x50 mm.



3. ábra. Gabion kőkosarak

A tervezett bukók méretezése:

- Gáttest magassága: $H=1,20$ m
 $Q_{3\%} = 8,7 \text{ m}^3/\text{s}$
 $h=0,80$ m
 $B=6,80$ m
 $Q=8,7 \text{ m}^3/\text{sec}$
- Gáttest magassága: $H=1,00$ m
 $Q_{3\%}=7,8 \text{ m}^3/\text{s}$
 $h=0,80$ m
 $B=6,00$ m
 $Q = 7,8 \text{ m}^3/\text{sec}$

Fajlagos vízhozam a bukón: $1,03 \text{ m}^3/\text{sec}$

Hajítási távolság: $L_1 = 0,3$ m

Vízgrás hossza: $L_2 = 0,9$ m

Vízláda fenékmélysége: $s = 0,26$ m

Vízláda fenéklemez vastagsága: $v = 0,36$ m

Vízláda és utóágyazat hosszára: $L = 3H^2=4,3$ m

Utófenék hossza: $L_3 = 1,5H = 1,80$ m

Mértékadó árvízhozam $Q_M = 8,7 \text{ m}^3/\text{s}$

A vízbeeresztő zsilip teljes nyitásakor a holtágba kerülő vízhozam $h=1,0$ m alvízi vízmélység esetén:

$H= 2,00$ m (felvízi vízmélység $1,20$ m duzzasztáskor $0,80$ m átbukással)

$A= 0,6 \times 0,6 = 0,36 \text{ m}^2$ (zsilip nyílás mérete)

$Q= 0,6 \times 0,36 \times \sqrt{2.9,81} \times 1,0 = 0,95 \text{ m}^3/\text{s}$

Tervezett műtárgyak

6. sz. műtárgy:

Elbontandó duzzasztómű a Kerka patak 4+317 km szelvényben

EOV koordinátája: X=163677,86 m Y= 443288,84m

A műtárgy teljes elbontásra kerül.

Megközelíthetősége jó, Kercaszomor műútja felől kavicsos 0251 hrsz földúton, a Kerca 4+370,80 km szelvényében lévő 10,00 m nyílású vb. hídon keresztül.

Megszüntetendő a vb. betonborda, beton (alaptest nélkül). Feldarabolást követően a betonelemek és a vízepítési terméskő helyben, a mederszakasz stabilizálására - mederfenék és rézsűbiztosításhoz felhasználandó.

Csekély mértékű földmunkával a környezet területrendezése elvégezhető.

8. sz. műtárgy:

Meglévő, átépítendő duzzasztómű a Kerka patak 4+854 km szelvényben

EOV koordinátája: X=163440,92 m Y=442819,03 m

Megközelíthetősége közepes, Kercaszomor műútja felől a Kerca melletti 511 hrsz-ú réten keresztül.

Az átépítendő duzzasztó műtárggyal biztosítható a II. sz. holtág vízpótlása a Kerca-patak 4+868 km szelv.-ből a jobb parton, a duzzasztómű gabionkosaras gát.

A duzzasztómű felső küszöbszintje: 228,10 m.B.f.

fenékszintje: 226,90 mBf.

alapozási szintje: 226,10 mBf

9/1. sz. műtárgy:

Tervezett duzzasztómű Kerca-patak 5+113 km szelvényben

EOV koordinátája: X=163363 m Y=442583 m

Megközelíthetősége jó. A Kercaszomor műútja felől az 521 hrsz-ú földúton lehetséges a Kerca-patakig, majd az 524 hrsz-ú réten keresztül.

A duzzasztómű gabionkosaras gát.

A duzzasztómű felső küszöbszintje: 229,10 m.B.f.

fenékszintje: 227,90 mBf.

alapozási szintje: 227,10 mBf

10. műtárgy:

Meglévő, átépítendő duzzasztómű a Kerca-patak 5+335 km szelvényben

EOV koordinátája: X=163341,44 m Y=442358,73 m

Megközelíthetősége jelenleg benőtt földúton rossz. A Kercaszomor műútja felől a használaton kívüli önálló 550 helyrajzi számmal rendelkező földút helyreállítandó.

Az átépítendő duzzasztó műtárggyal biztosítható a III. sz. holtág vízpótlása a Kerca-patak 5+342 km szelvényéből a jobb parton,.

A duzzasztómű gabionkosaras gát.

A duzzasztómű felső küszöbszintje: 230,00 m.B.f.

fenékszintje: 228,80 mBf.

alapozási szintje: 228,00 mBf

10/1. műtárgy:

Tervezett duzzasztómű a Kerca-patak 5+570 km szelvényben

EOV koordinátája: X= 163321 m Y= 442124 m

Megközelíthetősége jó. A Kercaszomor műútja felől az 0208 hrsz-ú földúton lehetséges a Kerca-patakig, majd a 0221/1 és a 0221/6 hrsz-ú réten keresztül.

A duzzasztómű gabionkosaras gát.

A duzzasztómű felső küszöbszintje: 231,00 m.B.f.

fenékszintje: 229,80 mBf.

alapozási szintje: 229,00 mBf

11/1. műtárgy:

Tervezett duzzasztómű a Kerca-patak 5+820 km szelvényben

EOV koordinátája: X= 163300 m Y= 441876 m

Megközelíthetősége jó. A Kercaszomor műútja felől az 0208 hrsz-ú földúton lehetséges a Kerca-patakig, majd a 0221/1 és a 0221/6 hrsz-ú réten keresztül.

A duzzasztómű gabionkosaras gát.

A duzzasztómű felső küszöbszintje: 232,00 m.B.f.

fenékszintje: 230,80 mBf.

alapozási szintje: 230,00 mBf

11/2. műtárgy:

Tervezett duzzasztómű a Kerca-patak 6+068 km szelvényben

EOV koordinátája: X= 163279 m Y= 441630 m

Megközelíthetősége jó. A Kercaszomor műútja felől az 594 hrsz-ú földúton lehetséges a Kerca-patakig, majd a 206/12 és a 206/10 hrsz-ú réten keresztül.

A duzzasztómű gabionkosaras gát.

A duzzasztómű felső küszöbszintje: 233,00 m.B.f.

fenékszintje: 231,80 mBf.

alapozási szintje: 231,00 mBf

13. műtárgy:

Meglévő, átépítendő duzzasztó a Kerca – patak 6+500 km szelvényben

EOV koordinátája: X=163362,60 m Y=441211,51m

Megközelíthetősége jó, Kercaszomor műútja felől a 661 hrsz-ú kavicsos földúton (Fürge cselle tanösvény).

A duzzasztómű gabionkosaras gát.

A duzzasztómű felső küszöbszintje: 237,60 m.B.f.

fenékszintje: 236,60 mBf.

alapozási szintje: 235,80 mBf

3.4.3. Tervezett szabályozható vízbeeresztő műtárgyak ismertetése

Általános kialakítása:

- A tervezett szabályozható vízbeeresztő műtárgyak a duzzasztó műtárgy feletti szakaszon a meglévő holtágak vízbevezetési szelvényeiben közvetlenül kerül kialakításra a szabályozott vízmennyiség - $KÖQ = 136 - 157 \text{ l/sec}$ – holtágakba történő bevezetéséhez a Kerca-patak bal illetve jobb partján.

A főmederben érkező mindenkor kis – és középvízhozam holtágakba történő bejutásának lehetőségét egy 600/600 mm-es csavarorsós szerkezettel mozgatható zsiliptábla biztosítja.

A sípfejszerűen kialakítandó vb. akna belső homlokfalára történő utólagos felszereléssel (az uszadék mentes vízbevezetés a zsiliptábla alatti befolyás szabályozásával biztosítható).

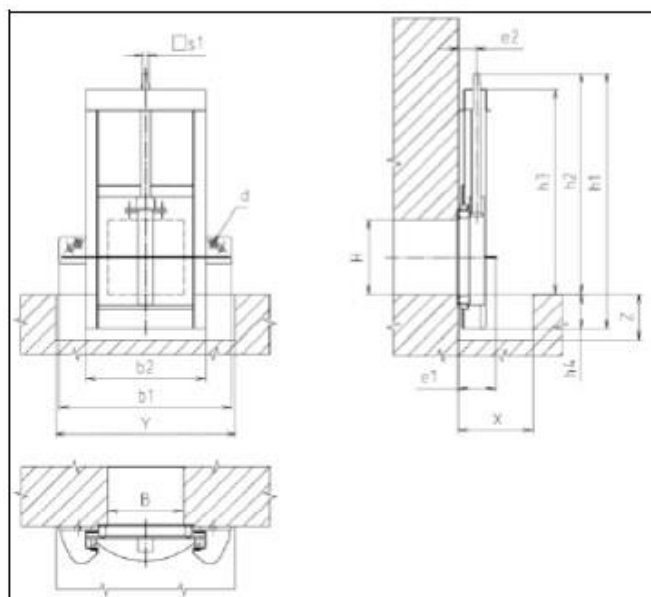
Betétpallós kialakítású vízszintszabályozómű beépítése az aknában.

Ideiglenes elzárás lehetőségét biztosító horonypárok az akna belső terében.

Kezelőhid kialakítása a zsilipkezeléséhez és a holtágon való gyalogos átjárás biztosításához, acélrács lefedéssel, acélcső biztonsági korláttal.

Az akna tetejére négyzetrácsos lefedés készül a zsilipszerkezet üzemeltetéséhez valamint lehetőséget biztosít a part melletti gyalogos közlekedésre a holtágon a holtágon keresztül.

A sípfejszerű zsilipes akna műtárgy befolyási- és kifolyási oldalán a 1,20 m fenékszélességű, 1:1 rézsűhajlású 30 cm vastagságú betonba rakott vízépítési termésköburkolat készül műszaki geotextiliára fektetve.



4. ábra. Kézi működtetésű EROX® zsilip

Tervezett vízbetáplálás a holtágaknál

II. holtág vízbetáplálása a Kerca-patak 4+869 km jp. szelvényében

Kerca KÖQ= 157 l/s

Duzzasztómű

átépítendő duzzasztó: 2. sz. műtárgy Kerka 4+854 km szelvényben

duzzasztó bukószintje: 228,00 mBf.

átfolyó küszöbszintje: 227,90 mBf.

Holtág

vízbetáplálás: Kerca-patak 4+869 km km szelv. jp.

Vízbeeresztómű tengelyküszöbszintje: 227,30 mBf.

Zsilip nyílása 60/60 cm

vízszintszabályozó betétpallós bukó szintje: 227,70 mBf

h=0,16 m; B=1,20 m

III. holtág vízbetáplálása a Kerca-patak 5+335 km jp. szelvényében

Kerca KÖQ= 146 l/s

Duzzasztómű

átépítendő duzzasztó: 10. sz. műtárgy Kerka 5+315 km szelvényben

duzzasztó bukószintje: 228,00 mBf.

átfolyó küszöbszintje: 227,90 mBf.

Holtág

vízbetáplálás: Kerca-patak 5+315 km km szelv. jp.

Vízbeeresztómű tengelyküszöbszintje: 227,30 mBf.

Zsilip nyílása 60/60 cm

vízszintszabályozó betétpallós bukó szintje: 227,70 mBf

h=0,16 m B=1,20 m

Fenékszélesség (b)	m	0,60
Vízmélység (h)	m	0,35
Lejtés (I)	m/m	0,002500
Mederérdesség (k)	-	25
Rézsű hajlás (ρ)		1,5
Szelvény terület (A)	m ²	0,394
Nedvesített kerület (K)	m	1,86
Hidraulikus sugár (R)	m	0,21
Sebességi tényező (c)		19,30
Szelvény közép sebesség (vk)	m/s	0,44
Vízhozam (Q)	m ³ /s	0,17

3. táblázat. Holtág vízzállítása

IV. holtág vízbetáplálása a Kerca-patak 5+335 km jp. szelvényében

Kerca

KÖQ= 136 l/s

Duzzasztómű

átépítendő duzzasztó: 10. sz. műtárgy Kerka 6+500 km szelvényben

duzzasztó bukószintje: 237,60 mBf.

átfolyó küszöbszintje: 227,50 mBf.

Holtág

vízbetáplálás: Kerca-patak 6+537 km km szelv. bp.

Vízbeeresztómű tengelyküszöbszintje: 227,30 mBf.

Zsilip nyílása 60/60 cm

vízszintszabályozó betétpallós bukó szintje: 227,70 mBf

h=0,1 m B=1,20 m

Tervezett műtárgyak

26. műtárgy: átépítendő csőáteresz a II. holtág 0+762 km szelvényében

- EOY koordinátája: X=163428 m Y=442818 m
- Megközelíthetősége közepes, Kercaszomor műútja felől a Kerca melletti 511 hrsz-ú réten keresztül.
- csőáteresz helyén zsilipes 600/600 mm-es csavarorsós szerkezettel mozgatható vízbeeresztő épül
- fenékszintje: 227,30 mBf.
- akna tetőszintje: 229,20 mBf.

27/1. műtárgy: tervezett vízbeeresztómű a III. holtág 0+364 km szelvényében

- EOY koordinátája: X=163333 m Y=442350 m
- Megközelíthetősége jó. A Kercaszomor műútja felől az 0208 hrsz-ú földúton lehetséges a Kercapatakig, majd a 0221/1 és a 0221/6 hrsz-ú réten keresztül.
- zsilipes 600/600 mm-es csavarorsós szerkezettel mozgatható vízbeeresztő épül
- fenékszintje: 229,30 mBf.
- akna tetőszintje: 231,20 mBf.

3. műtárgy: átépítendő csőáteresz a IV. holtág 1+407 km szelvényében

- EOY koordinátája: X=163380 m Y=441177 m
- Megközelíthetősége jó, Kercaszomor műútja felől a 661 hrsz-ú kavicsos földúton (Fürge cselle tanösvény).
- csőáteresz helyén zsilipes 600/600 mm-es csavarorsós szerkezettel mozgatható vízbeeresztő épül
- fenékszintje: 236,70 mBf.
- akna tetőszintje: 238,60 mBf.

3.4.4. Kerca-patak jobb és balparti part magasítása

A Kerca-patakon levonuló Q3%-os mértékadó vízhozam kiöntés nélküli elvezetésének a biztosításához a 6+463 km szelvényben lévő vízlépcső műtárgytól a 6+590 km -es Szlovén határszelvényig a Kerca-patak jobb és bal partjának magassági hiányossága miatt a patak tengelyével párhuzamosan töltés készül 127 fm hosszban.

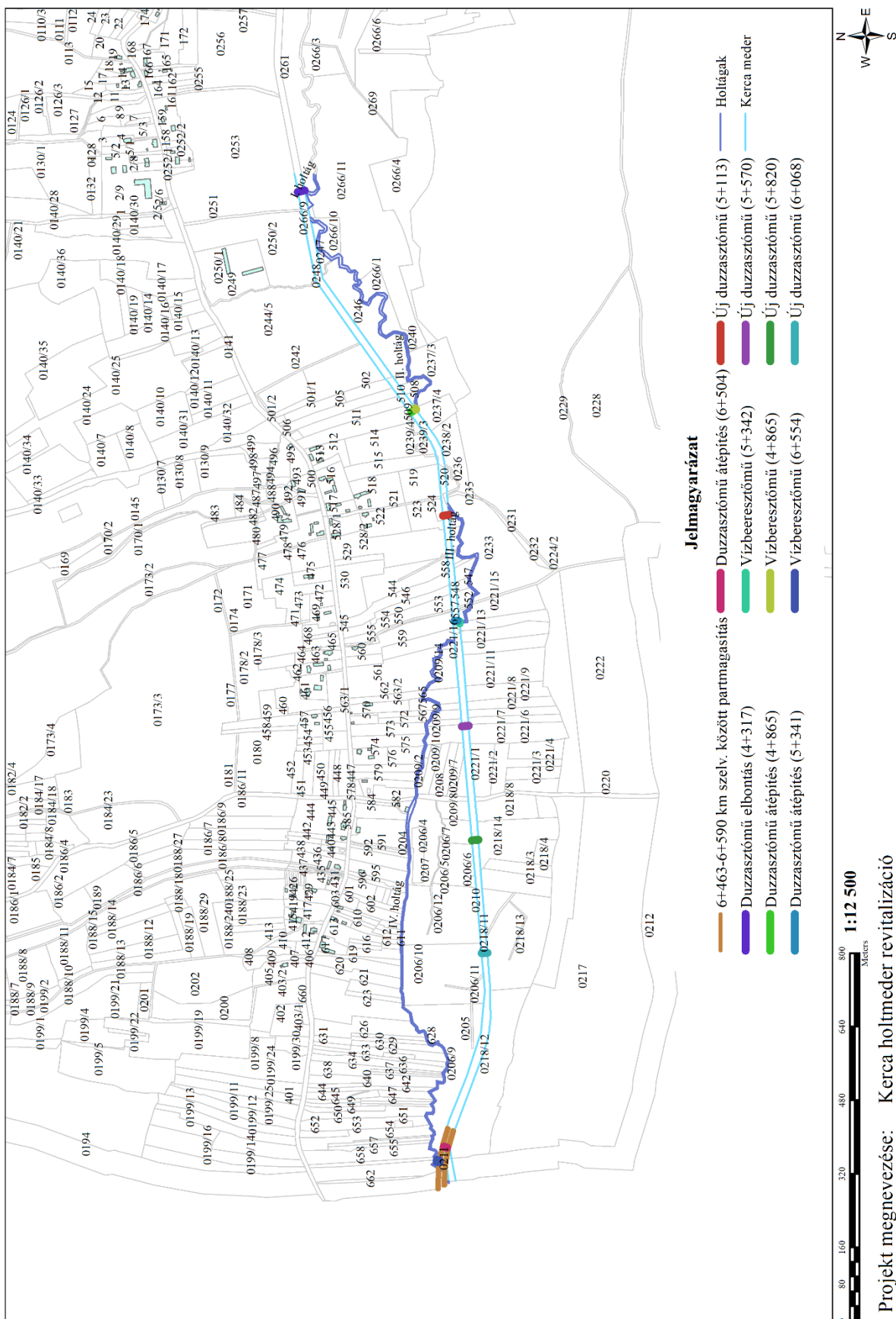
A töltés mintakeresztelvényének adatai a következők:

- koronaszint: 238,28 -238,60 -238,75 mBf
- koronaszélesség: 3,0 m
- rézsúhajlás: 1:2
- humuszerítés 0,1 m
- megkívánt tömörség $Try = 90 \%$
- töltésanyag sovány agyag

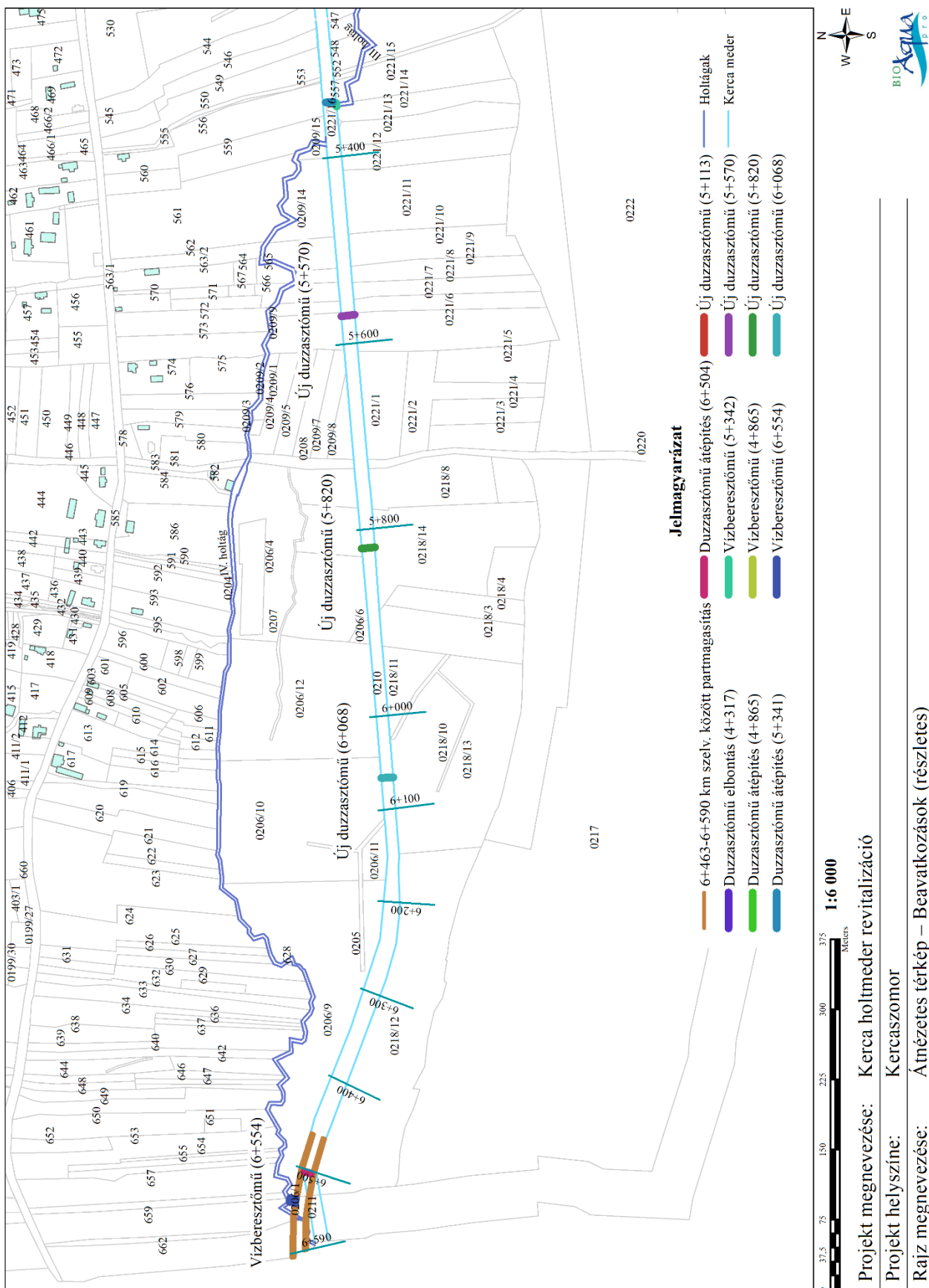
Töltésépítés

A Kerca-patak jobb és bal partja, az vízlépcső műtárgy feletti környezetében alacsonyabb, illetve közel azonos szintű, mint a tervezett duzzasztási szint, ezért ezen a határig tartó szakaszon szükséges töltésépítés technológiával a töltés építés.

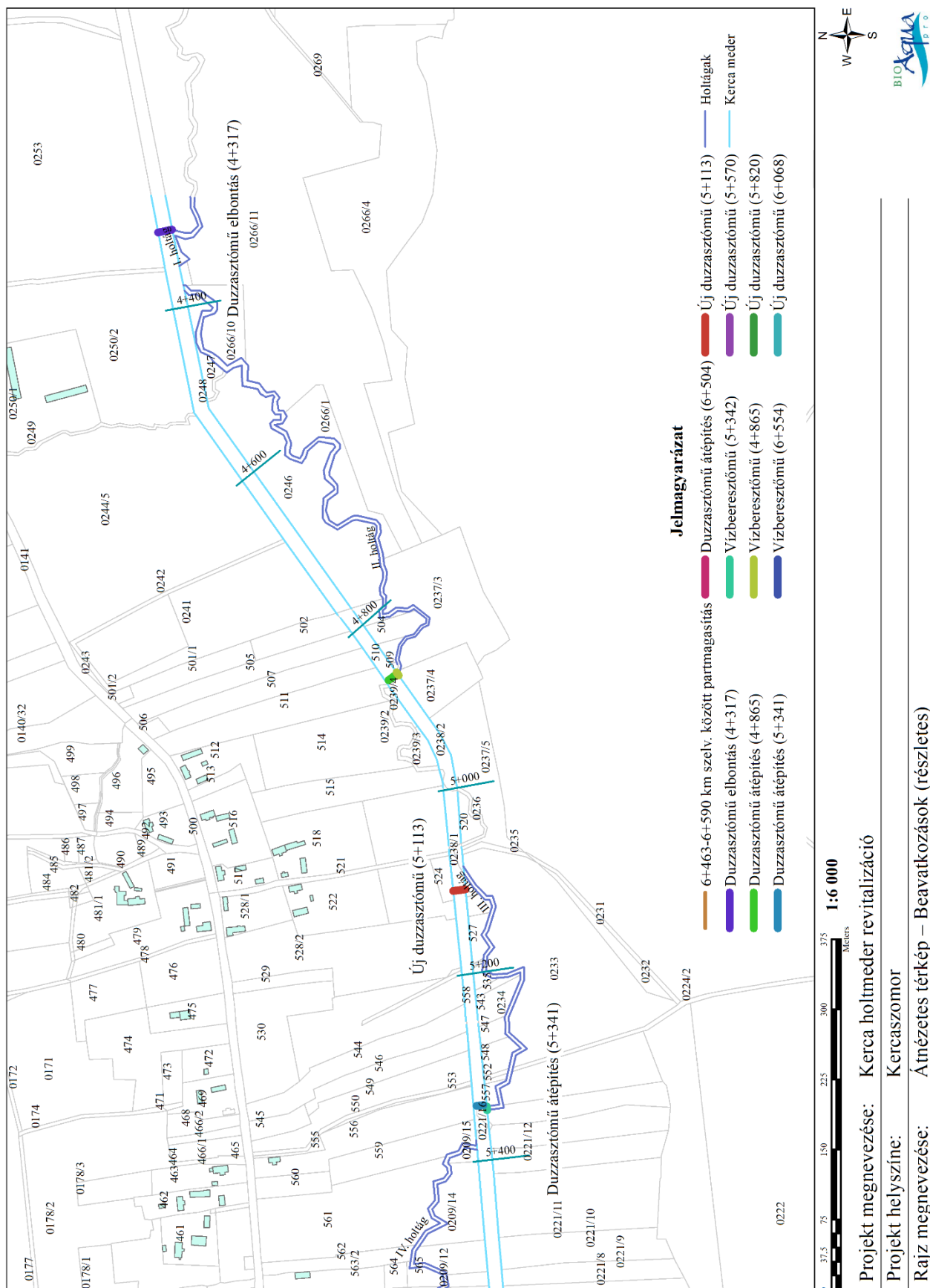
Az építés megkezdése előtt, a felső, humuszos réteget 20 cm vastagságban le kell távolítani és az építési területen kívül kell deponálni. Ezt követően a töltésalapozást kell elvégezni, majd réteges max. 10 cm-es elterítéssel, $Try = 90 \%$ tömörítéssel kell a tervezett töltést túltöltéssel kialakítani. A rézsűképzés után min. 10 cm humuszerítést kell készíteni, majd mind a rézsűn, mind pedig a töltéskoronán füvesítést kell végezni.



5. ábra. Tervezett beavatkozások helyszínei I.



6. ábra. Tervezett beavatkozások helyszínei II.



7. ábra. Tervezett beavatkozások helyszínei II.

3.5. JÁRMŰFORGALOM

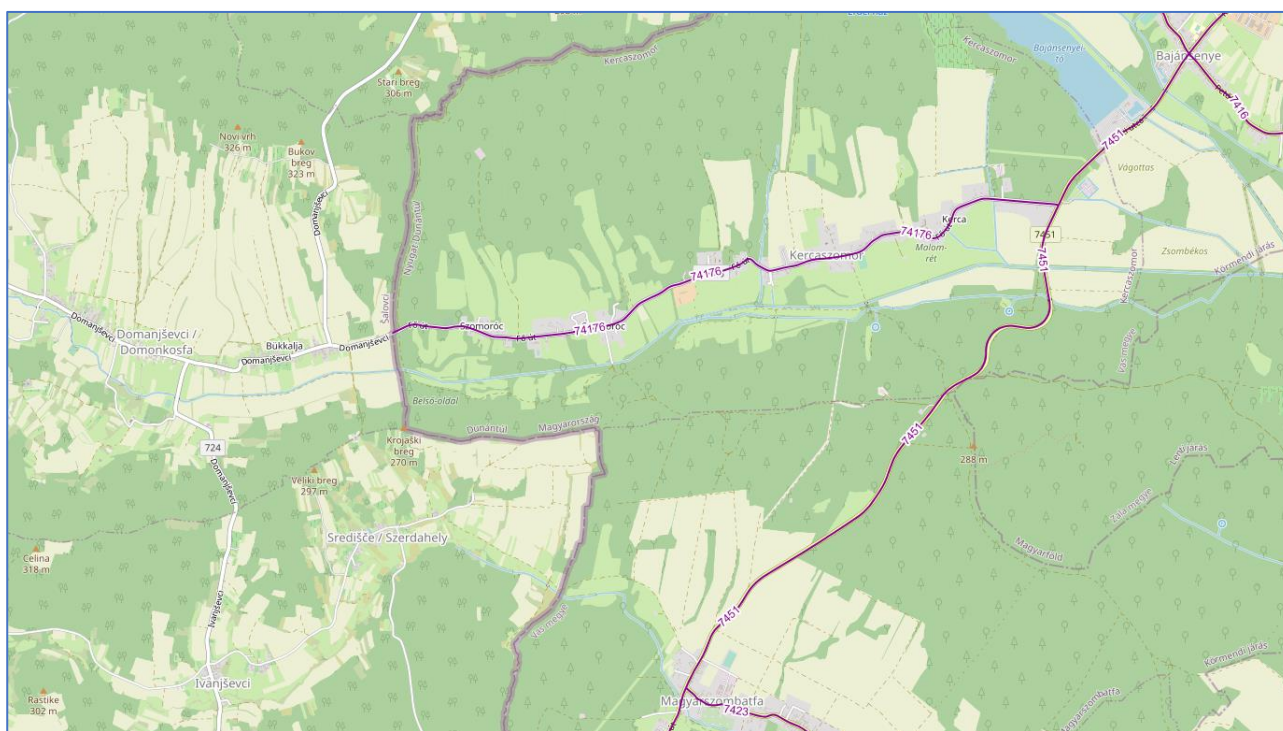
3.5.1. Létesítéshez kapcsolódó gépjárműforgalom

Az alapanyagok, építőanyagok, munkagépek szállítása nappali időszakban, 6-22 óra között történik.

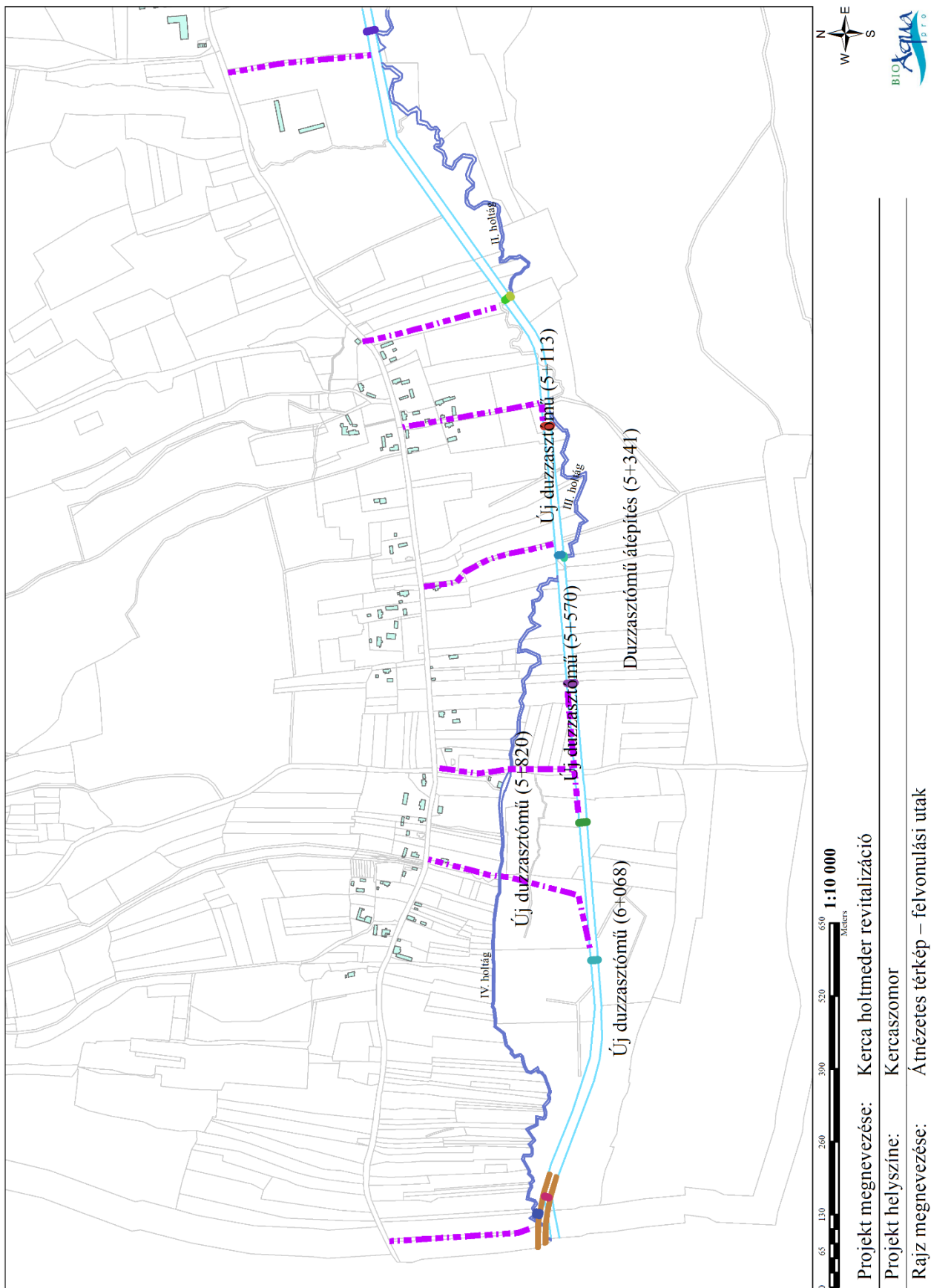
A szállítási tevékenység az alábbi utakra terhelődik:

- 74176 - Kercaszomor bekötő út
- 7451 - Magyarszombatfa-Csákánydoroszló összekötő út

Kétirányú forgalom esetén a következőképpen alakulnak a napi additív járműforgalmak az érintett közutakon 8 db személygépjármű, 4 db tehergépjármű.



8. ábra. A terület megközelítéssel érintett közutak



9. ábra. Felvonulási és a szállítási útvonalak

3.5.2. Üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom

Nem releváns.

3.6. A MÁR TERVBE VETT KÖRNYEZETVÉDELMI LÉTESÍTMÉNYEK ÉS INTÉZKEDÉSEK

3.6.1. A káros hatásokat mérséklő módszerek

3.6.1.1. Létesítés

A létesítés során meg kell akadályozni, hogy víz- és talajszennyezés következzen be. Az esetlegesen fellépő rendkívüli szennyezést azonnal el kell hárítani, és a bekövetkezett káreseményt, valamint a megtett intézkedéseket jelenteni kell a környezetvédelmi és természetvédelmi főosztály felé.

A zajkibocsátásra vonatkozó, 27/2008 (XII. 3.) KöM-EüM együttes rendelet 2. sz. mellékletében megállapított zajterhelési határértékek teljesülését az üzemeltetőnek a tevékenység teljes időtartama alatt biztosítani kell.

A szállítás csak a nappali időszakban végezhető. A létesítés során keletkező hulladékok környezetszennyezést kizáró módon történő gyűjtéséről, lehetőség szerint minél nagyobb arányú hasznosításáról, illetve ártalmatlanításáról gondoskodni kell.

A munkagépek okozta környezetterhelések és a kiporzás csökkentésére, megelőzésére tett további intézkedések:

- A projekt megvalósítása során előnyben kell részesíteni az alacsony természeti erőforrás használattal járó beszállítókat, alvállalkozókat, amelyek lehetnek: alternatív közlekedési módokat igénybe vevő beszállítók; alacsonyabb üzemanyag felhasználású (pl. helyi) beszállítók; környezetbarát logisztikai módszereket alkalmazó beszállítók.
- A munkagépek légszennyező anyag kibocsátási határértékének ellenőrzését Otto rendszerű motoroknál 3 évenként, diesel rendszerű motoroknál évente szükséges elvégeztetni a vonatkozó jogszabályok szerint. A felülvizsgálatot igazoló lap (zöld kártya) érvényességét figyelemmel kell kísérni az építés során.
- Ózonkárosító anyaggal töltött berendezést (klíma berendezést) a munkaterületen nem üzemeltethető.
- Az ömlesztett anyagok tárolása során a diffúz légerhelés megakadályozása céljából az anyagokat takarni kell.
- A szilárd burkolatú utakat le kell takarítani a munkafolyamatok befejezése után. Száraz időben a jelentős porszennyezéssel járó tevékenységek végzésénél a porszennyezést locsolással enyhíteni szükséges.
- Minden alkalmazott kötelessége, hogy a technológiai utasítások, munka-, környezet- és tűzvédelmi előírások betartásával a rendkívüli légszennyezést megelőzze.

Zajterhelés csökkentése: a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet értelmében az építési kivitelezési tevékenységből zajterhelés 1 hónap felett 1 évig terjedő építési időtartam esetén nappal gazdasági területen nem lehet több 70 dB-nél, míg lakott területen 60 dB-nél.

Üzemanyagot az építési területen csak az előírásoknak megfelelően szabad tárolni, és a gépek feltöltése esetén nagy gondossággal kell eljárni. Egy esetleges szennyezés esetén annak lokalizációjáról, illetve semlegesítéséről haladéktalanul gondoskodni kell.

A munkagépek üzemelése során fontos figyelembe venni az üzembiztonsági szempontokat. A magas szintű üzembiztonság és üzemeltetési biztonság biztosítása érdekében a létesítmény biztonsági szempontból figyelmet érdemlő részein védőrendszereket szükséges felszerelni. Ezeknek a rendszereknek a célja az üzem környezetére potenciálisan negatív kihatással járó üzemzavarok és balesetek megakadályozása, amennyiben ez lehetséges, illetve az üzemzavarok és balesetek ilyen hatásainak mérséklése.

Az építőgépeket olyan műszaki állapotban kell tartani, mellyel kizárható a környezetszennyezés (túlzott zaj, olajfolyás stb.).

A kockázatok kezelésére létrehozott biztonsági rendszer előírások:

- A szennyező anyagok kikerülését a munkavállalók folyamatosan figyelik.
- A tároló rendszerek, vagy a vízre veszélyes anyagokat tartalmazó tartályok kármentőinek időszakos ellenőrzése javasolt.
- A kiviteli munkák során be kell tartani a 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet – az Országos Tűzvédelmi Szabályzat előírásait.
- Üzemanyagot az építési területen csak az előírásoknak megfelelően szabad tárolni, és a gépek feltöltése esetén nagy gondossággal kell eljárni. Egy esetleges szennyezés esetén annak lokalizációjáról, illetve semlegesítéséről haladéktalanul gondoskodni kell.
- A munkák befejezése után a területen környezetidegen anyag nem maradhat.

A létesítés során a váratlanul bekövetkező események kapcsán havária terv készítése *javasolt*.

Az épített feljegyzést készít bármely a területen használatban lévő technológia, vagy berendezés működési zavaráról, meghibásodásáról, évi rendszeres leállításáról, illetve karbantartás miatti leállításáról a külön erre a célra rendszeresített naplóban.

Az üzemszerű állapottól való bármely eltérés esetén a környezetterhelés elleni intézkedéseket azonnal meg kell tenni és haladéktalanul értesíteni kell az illetékes Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztályt.

A Környezethasználó köteles feljegyzést készíteni bármely létesítmény meghibásodásáról, évi rendszeres leállításáról vagy karbantartás miatti leállításáról a külön erre a célra rendszeresített naplóban, valamint minden elvégzett megfigyelésről (monitoringról), mintavételről, elemzésről, vizsgálatról, melyet a létesítményekre vonatkozóan készítettek, illetve bármely értékelésről, elemzésről, melyet ilyen adatok felhasználásával készítettek.

Szennyezések megelőzése:

- A karbantartások során keletkező hulladékokat megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetnek adják át ártalmatlanítás céljából.
- A karbantartás során keletkező veszélyes hulladékok gyűjtésére a területen nem kerül sor.

3.6.1.2. Természetvédelmi intézkedések

Javasolt időbeli korlátozás

Javasolt, hogy a madarak fészkelésére alkalmas magasabb rendű növényzet (fák, cserjék, nádas) eltávolításával járó munkafolyamatokat a madarak fészkelési időszakán kívül (július 31. – március 15. között) végezzék el, így minimalizálható a fészkelők sérülésének és közvetlen pusztulásának a veszélye. A fészkelési és fiókanevelési időszak kivételével az érintett fajok vagy nem tartózkodnak a területen, vagy pedig röpképes

egyedekként vannak jelen (pl. vonulás, telelés vagy fészkelés utáni kóborlás időszakában), melyek képesek a zavaró hatásokra elkerülő magatartással reagálni.

Javasoljuk, hogy a halközösségek védelme érdekében a munkálatok július 31. és március 15. között történjenek. A korlátozás a halegyüttesre gyakorolt kedvezőtlen hatások mértékét csökkenti, hiszen július végére már az érintett fajok azévi zsenge ivadéka is megerősödik annyira, hogy a fizikai zavarások, veszélyeztető tényezők elől hatékonyan menekülni tudjon. Március előtt közepe előtt pedig még nem kezdődik meg a potenciálisan érintett halfajok szaporodási időszaka.

Javasolt, hogy a vízzel telt mederszakaszokon végzett munkálatokat július 31. és október 31. között végezzék el. Ez az időszak, amikor a kételtű- és a hullófajok aktívak és a vízzel telt mederszakaszokon már az aktuális évi fiatal egyedek is elég fejlettek ahhoz, hogy jelentős arányban esélyük legyen elkerülni a fizikai sérüléssel járó hatásokat. Ebben az időszakban már valamennyi kételtűlárva átalakult, és a kedvezőtlen fizikai hatásoktól elmenekülni képes állapotban lehet jelen a beavatkozási területen, illetőleg még nem kezdődik meg a téli nyugalmi időszak, vagyis a fizikai sérülés miatti elhullás ekkor a legcsekélyebb valószínűségű.

Javasolt térbeli korlátozás

Javasoljuk, hogy a megközelítésnél, ahol csak lehet, meglévő utakat vegyenek igénybe. Amennyiben a réteken keresztül nem vezet út, a megközelítési utat szakfelügyelet segítségével szükséges kijelölni. Fontos, hogy a megközelítés során a kitaposott nyomból ne térjenek ki, ideiglenes depóniát, gépek tárolására szolgáló területeket a gyepeken sehol ne alakítsanak ki. Az organizáció megtervezéséhez javasolt szakfelügyelet (Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság szakemberei) igénybevétele.

Javasolt egyéb intézkedés

Javasoljuk, hogy az üzemelés időszakában – különösen annak első évében – a kezelő fordítson kiemelt figyelmet a mesterséges mederben lévő életközösségekre. Előfordulhat, hogy ezekben az élőhely-részletekben maradnak védett gerinctelen és hal fajoknak (pl. folyami rák, egyes halfajok) kisebb állományai, amelyek az időszakosan kedvezőtlené váló élőhelyi viszonyok (pl. nyári vízhiány) miatt veszélybe kerülhetnek, ezért mentésük, áttelepítésük válhat szükségessé.

3.6.2. Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően

Amennyiben a tevékenységet megszüntetik, az állapotfelmérést el kell végezni. Meg kell határozni a keletkezett károk és károsodások mértékét.

A tevékenység felhagyása csak a mindenkor hatályos – jelenleg a *környezet védelmének általános szabályairól* szóló 1995. évi LIII. törvényben (továbbiakban Kvt.), illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljogosítás módjáról, valamint a *felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről* szóló 12/1996. (VII. 4.) KTM rendeletben megfogalmazott – előírásoknak megfelelő felülvizsgálat lefolytatása után megszerzett jogerős engedély birtokában történhet.

Az esetlegesen keletkezett károk felszámolására kárelhárítási és rekultivációs programot kell készíteni, mely alapján a károkat meg kell szüntetni, a helyreállítást el kell végezni. A felhagyás után törekedni kell a természetes környezeti állapot elérésére. A létesítmények felhagyásának (bontásának) hatásai hasonlóak az építés hatásaihoz.

3.6.3. A környezetet érő hatások mérésének lehetséges eszközei

A létesítés során lakossági panasz esetén előre be nem jelentett zajmérés végrehajtásával lehet ellenőrizni a rendeletekben foglalt zajvédelmi határértékeknek való megfelelést.

A létesítés során a porképződést a munkaterületek locsolásával lehet csökkenteni.

Intézkedés a por emisszió csökkentésére

A földutak pormentesítő locsolása vízzel lehetséges, amely maximum egy napra biztosítja a porlekötést. A porlekötés jobb módszere a CaCl₂-oldattal történő locsolás, azonban ennek a lehetőségét az esetleges szennyezés

megelőzése érdekében, valamint a felszíni víztest közelsége miatt elvetjük, pedig ez a módszer akár egy hétre is biztosítaná a pormentességet.

A fentiek figyelembevételével, csapadékmentes időszakban a szállítások megkezdése előtt el kell végezni a szállítási útvonal locsolását. A locsolást megfelelő térfogatú víztartállyal rendelkező járművel végzik. A víz alacsony nyomással (0,5-0,7 bar), gravitációs úton vagy nyomásfokozó szivattyú (többlépcsős centrifugál szivattyú) segítségével jut az út felületére az ütközőlapos kifolyócsöveken keresztül. A kifolyócsövek szórásiránya vízszintes és függőleges síkban vagy szereléssel, vagy a vezetőülésből elektro-pneumatikus úton kézzel állítható be.

A locsolásnál alkalmazott vízmennyiség 1,5-2 liter/m². Az intézkedés eredményeként várhatóan a poremisszió min. 75%-kal csökken.

3.7. A TEVÉKENYSÉG TELEPÍTÉSÉHEZ, MEGVALÓSÍTÁSÁHOZ ÉS FELHAGYÁSÁHOZ SZÜKSÉGES KAPCSOLÓDÓ MŰVELETEK

3.7.1. Létesítés

A hatótényezők a közvetlen és közvetett hatások és a hatásterületek ismeretében a hatásfolyamatok becsülhetők. Azokra a hatásokra térünk ki, amelyek lényegesnek tekinthetők és minősíthető állapotváltozást eredményeznek az egyes környezeti elemek és rendszerek esetében. A valószínűsíthető hatásviselő meghatározása céljából számba kellett venni a lehetséges kölcsönhatásokat.

A beruházás keretében megcélzott gátépítés szokványos vízépítési földmunka, melynek technológiája és a kivitelezés során alkalmazott gépsora a következő:

- nyesöláda (szkreper), mely a nagytömegű földkinyerés, földszállítást és beépítést végzi közepes szállítási távolság figyelembevételével (max. 1500 m),
- földtoló (dózer), mely kis szállítási távolságot feltételezve (max. 200 m) nagy hatékonyságú földmunkaeszköz,
- kotró, mely jelen esetben az új mederszakaszcélra történő földkiemelés, illetve a töltésen a rézsűkiképzést végzi,
- tömörítő eszközök (önjáró vagy vontatott juhlábhenger), mellyel az előírt építési tömörséget lehet biztosítani,
- földnyeső (gréder), mellyel a töltéskorona bogárhátú kialakítását lehet megoldani,
- tehergépkocsik az építési anyag szállítására.

A fentiek a kivitelezés gépei, természetesen egyéb járművek igénybevétele is szükséges lehet, melyekkel személyek, gáttartozékok és kisebb gépek, anyagok szállítása oldható meg.

A Kerca-patak jobb partjának magassági hiányossága miatt 6+500 – 6+590 km szelvények között part magasztás az alábbi részfeladatokra osztható:

- Humuszletermelés: az új mederszakaszon, ill. a vizes élőhelyen a letermelendő humusz réteg vastagsága a talajtani szakvélemény alapján kerül meghatározásra. A letermelt humusz a visszaterítésig deponálásra kerül.
- Partmagasztás (földmunkák).

- Töltéskialakítás és rendezés, mely magában foglalja az fölsanyag kitermelést, a szállítást, elterítést és tömörítést.
- Vízkivételi pontokon mederstabilizálás.

Duzzasztó művek területén várható munkálatok:

- Humuszmentés.
- Rézsű és mederfenék biztosítás: a gabion elemek a 30 cm vastagságú alvízi mederburkolatra, úgynevezett „gabion matracra“ kerülnek elhelyezésre. 30 cm vtg. RENO matrac zúzott kővel kitöltve.
- Gabion elemek összeállítása, 1,0 x 0,5 x 0,5 m-es nagyságú dróthálóból kialakított kosarak 6,3 - 18 cm-es méretű vízépítési terméskővel kitöltve. Szivárgás megakadályozására HDPE szigetelő fólia beépítése a gabion kosarak közé, függőlegesen elhelyezve, a fenékszint alá min. 80 cm mélységig.
- Burkolat lezárás 30x60 cm méretű beton bordával történik,

Az építkezéshez használt munkagépek általában dízel üzeműek, melyek egyrészt nagy mennyiségű légszennyező anyagot juttatnak ki a levegőbe, másrészt jelentős zajt bocsátanak ki.

Az építési munkák során jelentős mennyiségű talaj megmozgatására (humuszleszedés, töltésképzés) kerül sor, mely kiporzást eredményez. A kiporzás során a levegőbe jutó szálló és ülepedő por a légáramlatokkal nagy területekre juthatnak el, és ezen területeken a légszennyezettségi határérték túllépését eredményezhetik.

A munkagép karbantartása során a munkaterületen keletkező veszélyes és nem veszélyes hulladékokat a jogszabályi előírásoknak megfelelően gyűjteni szükséges.

A revitalizációhoz szükséges építőanyagok beszállítása során a beszállítási útvonalakon a levegőterheltség és a zajszint emelkedhet, azonban ez a hatás csak időszakos.

A létesítés során az alábbi tevékenységekkel és emisszióval lehet számolni.

Munkafázis	Hatótényezők	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése	Időtartam, gyakoriság
Partmagasítás	Munkagépek be- és kiszállítása.	munkagépek légszennyező anyagainak kibocsátása kiporzás zajkibocsátás	érintett mederszakaszok	A létesítés ideje alatt
	Építési anyagok beszállítása (kő, csövek)			
	Mederrendezés, kotrási munkák			
	műtárgyak (egy kivezető, egy visszavezető) elhelyezése			
	Töltés építés			
Duzzasztó művek és beeresztő műtárgyak kialakítás	Munkagépek be- és kiszállítása	munkagépek légszennyező anyagainak kibocsátása kiporzás zajkibocsátás	érintett terület	
	Építési anyagok beszállítása			
	Műtárgyak kialakítása (magasépítés)			
	Tereprendezés			
Egyéb	Építési, kommunális és veszélyes hulladékok keletkezése	nincs (csak a hulladék kezelésének helyén jelentkezik)	nem releváns	

4. táblázat. Hatótényezők azonosítása

3.7.2. Üzemeltetés

Az üzemeltetés során jelentős hatótényezőkkel nem kell számolnunk.

A beavatkozás után (kvázi az üzemelés idején) a hatótényezők a kialakított állapot fenntartására irányuló munkafolyamatokból adódnak. Ez a tevékenység lényegében szakszerű a műtárgyak és a csatorna karbantartására, fenntartására irányuló folyamatokból állnak. A beavatkozás után várható hatásfolyamatok megegyeznek a jelenlegi hatásfolyamatokkal, melyből következik, hogy a jelenlegi terhelés a beavatkozással érintett területek környezetében, levegőtisztaság- és zajvédelmi szempontból nem változik.

A beavatkozás eredményeként az érintett terület mikroklimatikus viszonyai módosulhatnak. A tereprendezés és a növényborítottság átalakítása megváltoztathatja a lefolyási és a beszivárgási folyamatokat.

Hatótényező	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése	Időtartam, gyakoriság
A patakmeder és új műtárgyak (duzzasztók, vízleeresztő műtárgy) üzemben történő használata	zajkibocsátás közlekedésből eredő légszennyezőanyag kibocsátás vízszint változás	meder és műtárgyak környezete	egész évben
Hibaelhárítás, hulladék keletkezése	zajkibocsátás közlekedésből eredő légszennyezőanyag kibocsátás	a hibaelhárítással érintett terület	
	csak a hulladék kezelésének helyén jelentkezik	nem releváns	
Normál üzem, karbantartás	zajterhelés	átemelő szivattyúk környezete	

5. táblázat. Hatótényezők az üzemelés idején

3.7.3. Havária

A létesítés során tekintettel a korszerű munkagépekre és technológiára a váratlan, nagy intenzitású szennyezési esemény előfordulási esélye rendkívül csekély. Különösen nagy figyelmet kell fordítani a havária-helyzetekre, mert azok rendkívül rövid idő alatt nagy szennyeződéssel, illetve anyagi és személyi veszteséggel járhatnak.

Mivel a munkagépek kibocsátásairól és a tereprendezés során képződő porról elmondható, hogy ezek mérgezőek is lehetnek, fokozottan tűz- és robbanásveszélyesek, az élő és épített környezetre gyakorolt hatásuk például tüzek és robbanások energia-transzportja révén valósul meg. A gáz halmazállapotú anyagok döntően inhalációs mérgek, amelyek a légutakon felszívódva mérgeznek.

A kivitelezési munka során a 4/2002.(II.20.) SzCsM-EüM rendelet 2. számú mellékletében felsorolt fokozott veszélyt jelentő munkák és munkakörülmények közül az alábbiak:

„1. Azok a munkák, amelyek talajmegcsúszás következtében betemetéssel, mocsaras területen való elmerüléssel vagy magas helyről történő leeséssel veszélyeztetik a munkavállalót.

11. Nehéz, előre gyártott elemek összeszerelésével vagy szétbontásával kapcsolatos munka.”

Végrehajtott főbb művelet	Várható havária helyzetek
munkaterületek lehatárolása	hatókörben tartózkodók (érintett közterületen közlekedők) figyelmetlen vagy fegyelmezetlen magatartása
közlekedés	elütés, megbotlás, elcsúszás, beesés veszélyei; uszályok sérülése, elsüllyedése
munkaeszközök: gépek, berendezések használata	munkaeszközök nem megfelelő használatából, műszaki állapotából adódó veszélyek
anyagmozgatás	lecsúszás, ráesés, veszélyei, személyi sérülések
előkészítő terepi munkák – favágás gépi földmunkák	bedőlés, rádőlés, omlás veszélyei; leesés, beesés veszélyei; kézi- és gépi anyagmozgatás veszélyei; idegen anyag (robbanószer, lőszer); ismeretlen vezeték, idegen vezeték sérülése (megsértése, elvágása) és az ebből adódó havária-helyzet
vegyi anyagok/készítmények használata (pl. üzemanyag)	vegyi anyag/készítmény tulajdonságaiból adódó veszélyek
szabadban történő munkavégzés	időjárási viszonyok okozta terhelés (hőguta, fagyás)

6. táblázat. A kivitelezési folyamatban előzetesen várható veszélyek

Haváriából eredő hatótényezők:

- Munkagépek meghibásodásából eredően olaj a talajra vagy a felszíni vízbe kerül.
- Munkagépek üzemanyaggal töltése során bekövetkező szennyezés.
- Tűzeset.

A megelőzés érdekében biztosítani kell az alábbi folyamatok biztonságát:

- Veszélyes anyag tárolás (A veszélyes anyagokat és a veszélyes hulladékokat anyagok minőségüknek megfelelően, a szállításhoz használt edényzetben, csomagoló anyagban kell tárolni. A tárolás körülményeit úgy kell kialakítani, hogy az esetleges megsérült edényzetből kijutó anyagok az épületből olyan úton juthassanak ki, hogy a szennyezés kezelésére lehetőség legyen.

Munkaterületre csak feliratozott (címkézett) veszélyes anyag kerülhet és bármely bejelentéshez kötött tevékenység csak feliratozott (címkézett) veszélyes anyaggal, illetve veszélyes készítménnyel végezhető. A feliratot (címkét) a tevékenység során alkalmazott valamennyi csomagolási egységen el kell helyezni. A legnagyobb veszélyt jelentő tulajdonságokat a szimbólumok és veszélyjelek jelzik a címkén. A konkrét tulajdonságokból adódó veszélyekre a különös kockázatokat megjelölő H

mondatok szolgálnak. A veszélyes anyag, illetve a veszélyes készítmény biztonságos használatához, kezeléséhez szükséges óvintézkedésekre pedig az P mondatok hívják fel a figyelmet. A biztonsági adatlap tartalmazza az egészség és a környezet védelméhez szükséges információkat, ezen belül a veszélyességére, kezelésére, tárolására, szállítására, a hulladékkezelésre, valamint az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés feltételeire vonatkozó adatokat. Munkavégzés kizárólag csak a felhasznált veszélyes vegyi anyag, vagy készítmény adatait tartalmazó biztonsági adatlap birtokában kezdhető meg.

- Munkagépek karbantartása (rendszeres felülvizsgálat)
- A munkaterületeken belüli közlekedés (biztosítani kell a biztonságos közlekedés lehetőségét a közlekedési utak megfelelő kiépítésével és karbantartásával)
- A munkavégzés közben pihenőidők beiktatásával, testmozgással (torna) csökkenthetőek a kockázatok.

Hatótényezők		Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése
Munkaeszközök nem megfelelő használatából, műszaki állapotából adódó veszélyek	Földmunkagépek meghibásodása tereprendezés idején	veszélyes anyagok talajra kerülése, majd felszín alatti víztestbe szivárgása	a meghibásodással érintett terület
	Földmunkagépek meghibásodása holtág rendezés	töltésrézszű megcsúszásából eredően művi környezetben bekövetkező károk, emberi egészségkárosodás	a meghibásodással érintett terület
	Munkagépek üzemanyaggal töltése	üzemanyagok talajfelszínre jutása és beszivárgás a felszín alatti víztestbe	üzemanyagtöltéssel érintett terület
	Szállító járművek meghibásodása	üzemanyagok felszín alatti vízbe jutása szállított rakomány talajra kerülése	beszállítási útvonal érintett szakasza
	Rakodás során a munkagépek meghibásodása	veszélyes anyagok talajra kerülése, majd felszín alatti víztestbe szivárgása, vagy felszíni víztestbe kerülése rakomány okozta emberi egészségkárosodás, rádőlés miatt	a meghibásodással érintett terület
	Tűzeset	légszennyező anyag kibocsátás	üzemanyagtöltés környezete
Terepi munkák során fellépő egyéb hatótényezők	Idegen anyag (robbanószer, lőszer) által kiváltott hatás, (robbanás)	légszennyező anyag kibocsátás, zajemisszió, lökéshullám miatt a művi környezetben bekövetkező károk, emberi egészségkárosodás	esemény közvetlen környezete

7. táblázat. Haváriából eredő legfontosabb hatótényezők

3.7.4. Felhagyás

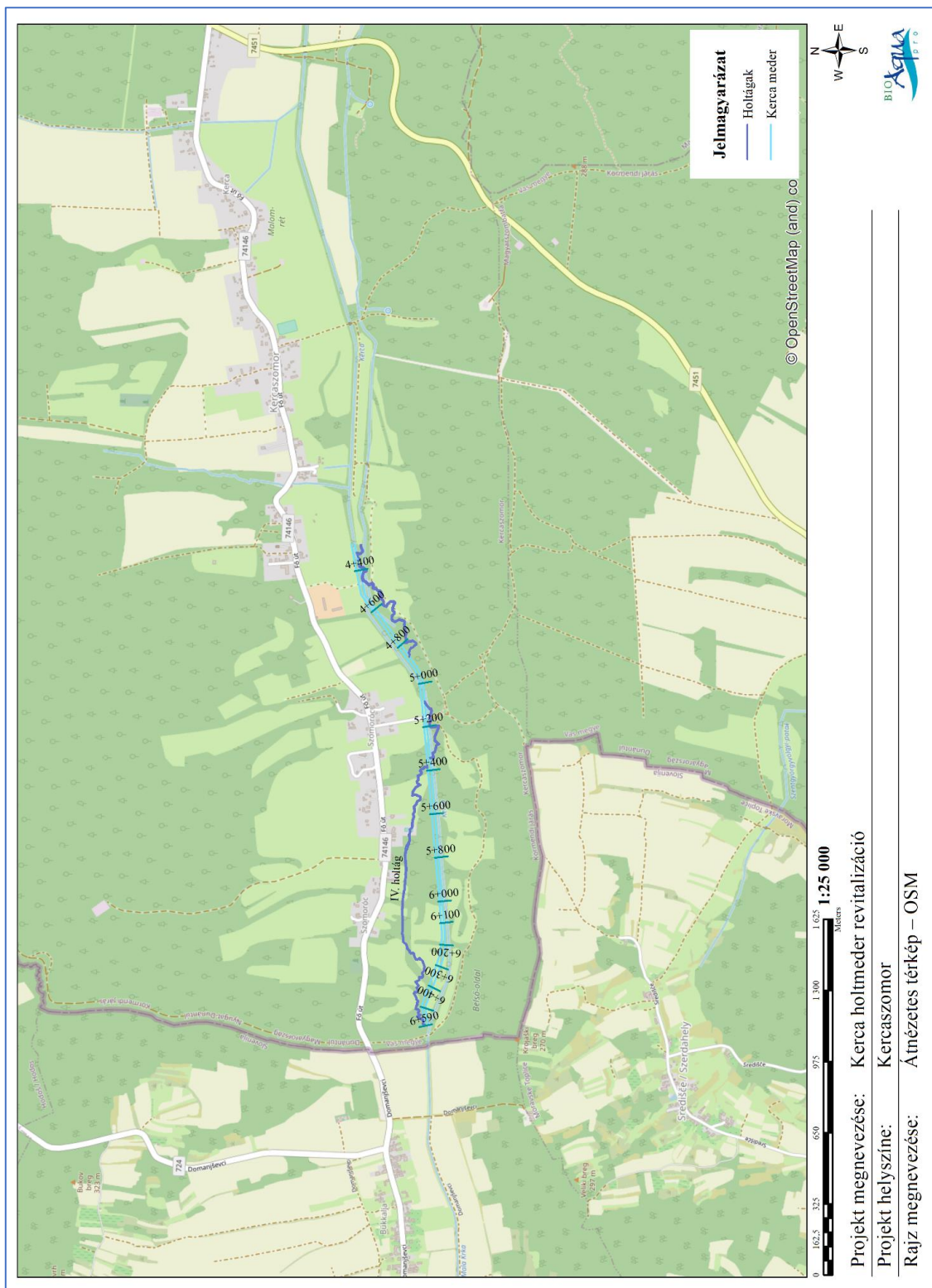
Azonban amennyiben a tevékenységet megszüntetik, az állapotfelmérést el kell végezni. Meg kell határozni a keletkezett károk és károsodások mértékét. A tevékenység felhagyása csak a mindenkor hatályos – jelenleg a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvényben (továbbiakban Kvt.), illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljegyzítés módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről szóló 12/1996. (VII. 4.) KTM rendeletben megfogalmazott – előírásoknak megfelelő felülvizsgálat lefolytatása után megszerzett jogerős engedély birtokában történhet.

Az esetlegesen keletkezett károk felszámolására kárelhárítási és rekultivációs programot kell készíteni, mely alapján a károkat meg kell szüntetni, a helyreállítást el kell végezni. A felhagyás után törekedni kell a természetes környezeti állapot elérésére. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia

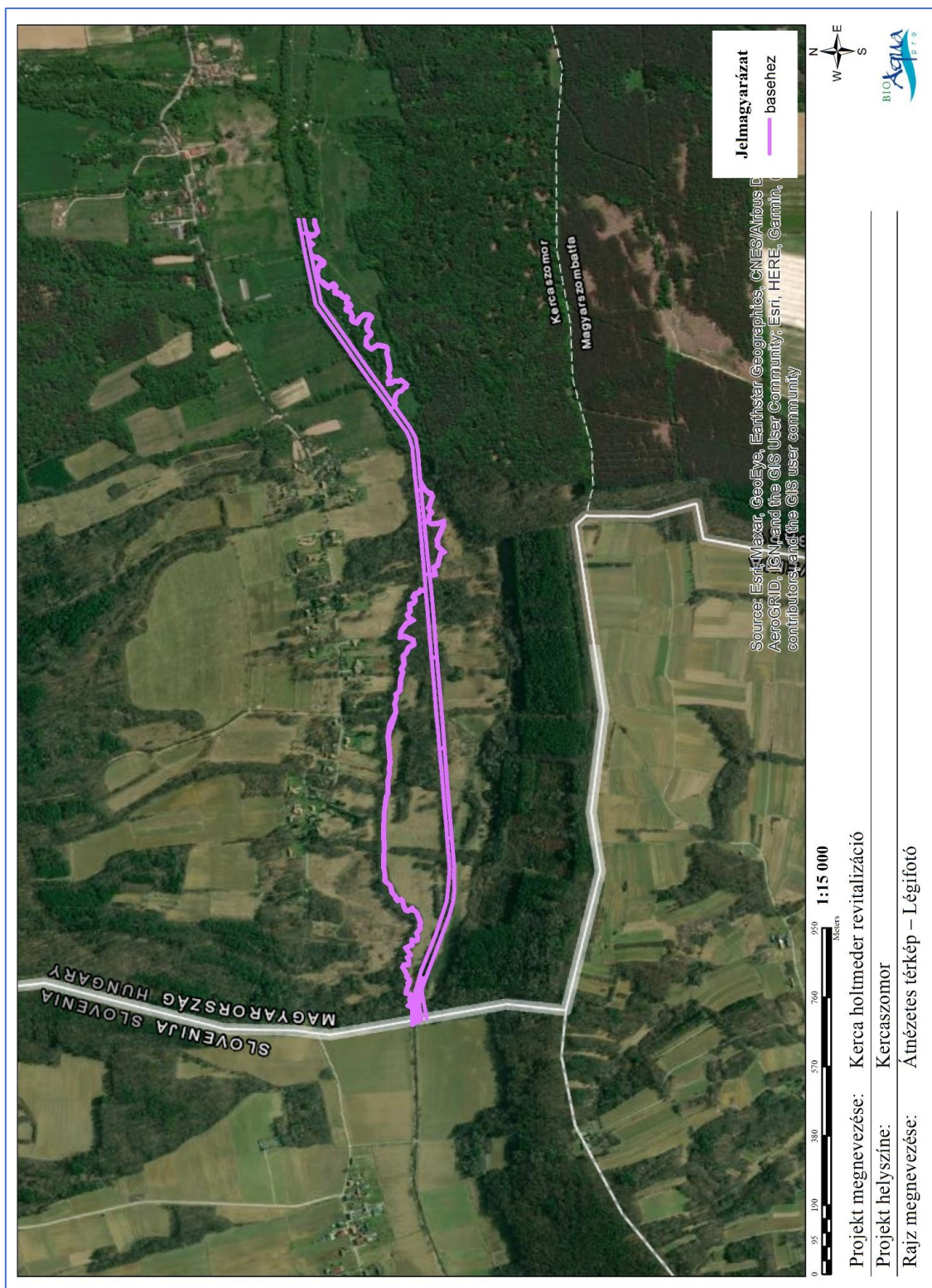
3.8. AZ ADATOK BIZONYTALANSÁGA, RENDELKEZÉSRE ÁLLÁSA

A bemutatott adatok már a megvalósítani tervezett technológiákra vonatkoznak.

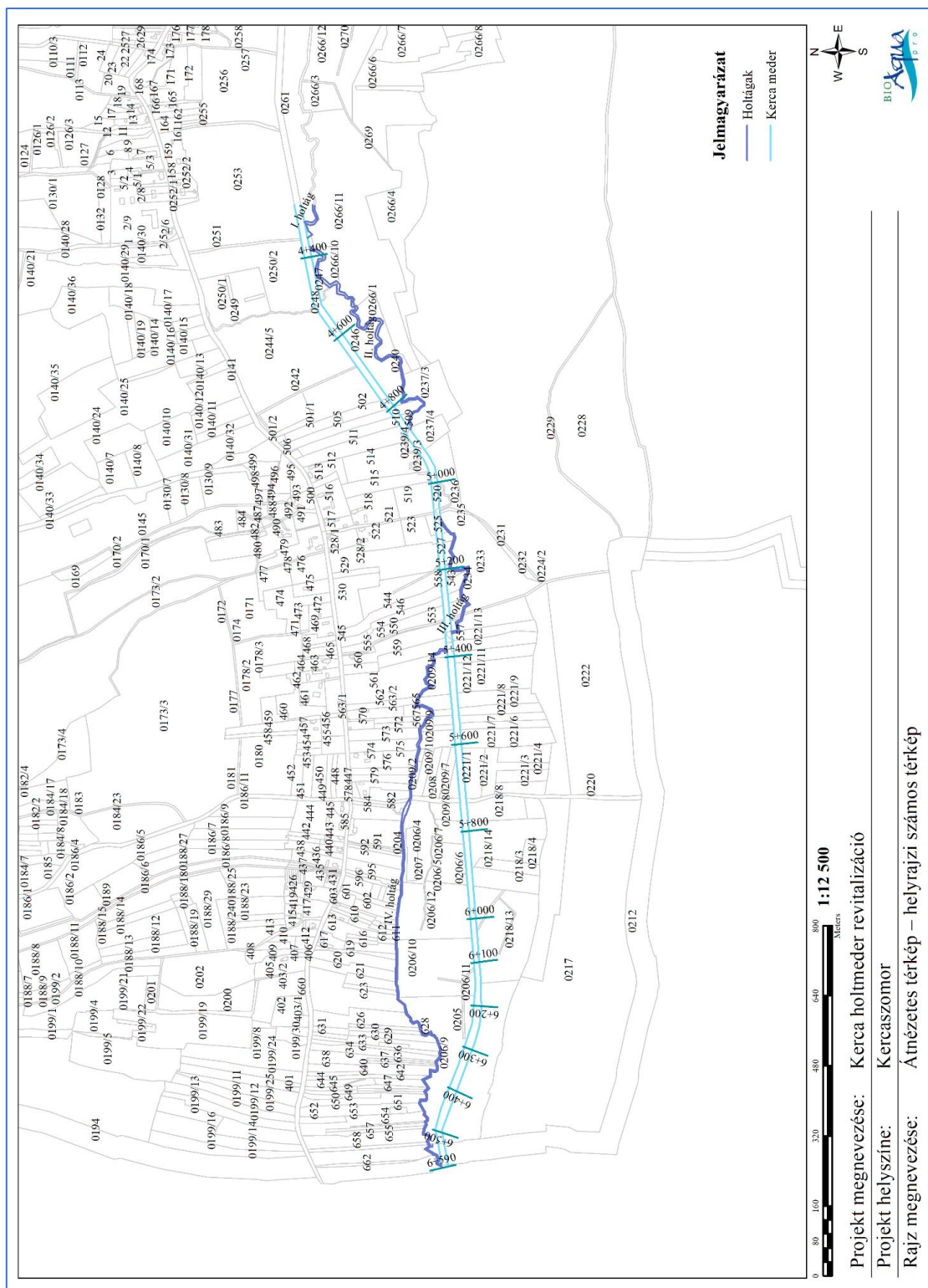
3.9. A TELEPÍTÉSI HELY LEHATÁROLÁSA TÉRKÉPEN



10. ábra. A beruházás átnézetes térképe (topográfiai térkép)



11. ábra. A beruházás átnézetes térképe (World Imagery)



3.10.A TEVÉKENYSÉG MEGVALÓSÍTÁSA SZÜKSÉGESSÉ TESZI-E TERÜLETRENDEZÉSI TERVEK VAGY A TELEPÜLÉSRENDEZÉSI ESZKÖZÖK MÓDOSÍTÁSÁT

A „Kercaszomor község szabályozási tervének valamint helyi építési szabályzatának jóváhagyásáról” szóló Kercaszomor Község Önkormányzata Képviselő-testületének 10/2006.(VIII.31.) önkormányzati rendelete alapján az érintett revitalizáció területe:

Vízgazdálkodási terület (V jelű)

35.§ Általános előírások:

- (1) Az övezetbe a folyóvizek medre és partja, a közcélú nyílt csatornák medre és partja tartozik.
- (2) A területeket a szabályozási terv, rendeltetésük szerint, V-001 - V-002 jelű övezetekbe sorolja.
- (3) Az övezetek területén kizárólag a rendeltetést szolgáló, a vízgazdálkodással, vízkár elhárítással kapcsolatos építmények helyezhetők el, az övezetek kialakítását, használatát a vonatkozó rendeletek szabályozzák.

36.§ Területfelhasználási egység övezeti tagolása:

- (1) V-001 jelű övezet a folyók, mellékágak, partok, árvízvédő töltésrendszerek céljára kijelölt terület.
- (2) V-002 jelű övezet a közcélú vízárkok céljára kijelölt területek.

A tervezett tevékenységek elvégzéséhez településrendezési terv módosítása nem szükséges.

3.11.A TEVÉKENYSÉG MEGKEZDÉSÉT KÖVETŐEN SORRA KERÜLŐ ÖSSZETARTOZÓ TEVÉKENYSÉG VIZSGÁLATA

A tevékenység megkezdését követően nem kerül sor összetartozó tevékenységnek minősülő új tevékenység megvalósítására.

A tevékenység a telepítési helyen vagy a szomszédos ingatlanon folytatott vagy tervezett azonos jellegű más tevékenységgel összeadódva nem éri el a tevékenységre a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 1. számú melléklet szerinti meghatározott küszöbértéket.

3.12.A VIZEKBE TÖRTÉNŐ BEAVATKOZÁSSAL JÁRÓ TEVÉKENYSÉG TÁRSADALMI-GAZDASÁGI ELŐNYEINEK BEMUTATÁSA, KÖLTSÉG-HASZON ELEMZÉS ALAPJÁN

Jelen fejlesztés az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság „Kipusztulással veszélyeztetett növény- és állatfajok és fajták megőrzése” stratégiai célján belül, „Kipusztulással veszélyeztetett növény- és állatfajok élőhelyeinek helyreállítása, hosszú távú fenntartásához a lehetőségek megteremtése, eszközrendszer fejlesztése, újabb élőhelyek létrehozása az igazgatóság működési területén”, illetve az „Inváziós növény- és állatfajok állományainak felmérése, kiválasztott fajok állományainak visszaszorítása védett természeti és Natura 2000 területeken” fejlesztési cél megvalósítását szolgálja.

A tárgyi projekt az Élőhelyek és fajok természetvédelmi helyzetének javítása, a természetvédelmi kezelés és bemutatás infrastruktúrájának fejlesztése c. KEHOP-4.1.0. kódszámú támogatás segítségével valósul meg az Őrségi Nemzeti Park területén.

A zöld infrastruktúra fejlesztése, illetve a leromlott ökoszisztémák helyreállítása a védett, illetve közösségi jelentőségű természeti értékek és területek természetvédelmi helyzetének és állapotának javítása érdekében a

támogatás és a beruházás célja, hogy a természetvédelmi és élővilág védelmi fejlesztések révén hozzájáruljon az egészséges, fenntartható környezet biztosításához, illeszkedve a 6. EU tematikus célhoz, a környezetvédelem és az erőforrás-felhasználás hatékonyságának előmozdításához.

A 2020-ig szóló EU Biológiai Sokféleség Stratégia elfogadásával a tagállamok vállalták, hogy a biológiai sokféleség csökkenésének és az ökoszisztéma-szolgáltatások romlásának megállítása érdekében 2020-ig 50, ill. 100%-os javulást érnek el a közösségi jelentőségű fajok és élőhely-típusok természetvédelmi helyzete tekintetében, és a zöld infrastruktúra fejlesztése révén helyreállítják a leromlott ökoszisztémák 15%-át, mely célkitűzésnek része a jelen projekt megvalósulása.

A beruházás keretein belül a védett, illetve közösségi jelentőségű fajok, valamint a közösségi jelentőségű élőhely-típusok természetvédelmi helyzetének javításához szükséges ökológiai feltételek megteremtését, javítását célozza. Fontos szempont, hogy a fejlesztés eredményeként a kedvezőtlen természetvédelmi helyzetű közösségi jelentőségű fajok és élőhely-típusok természetvédelmi helyzete javuljon, hozzájáruljon a védett természeti területek, illetve a Natura 2000 területek közötti ökológiai koherencia növekedéséhez, az ökoszisztéma szolgáltatások minőségének javításához, a célterületre vonatkozó Natura 2000 fenntartási terv, vagy más kezelési terv célkitűzéseinek megvalósításához, a Víz Keretirányelv hazai megvalósításához, ill. az országos vízgyűjtő-gazdálkodási tervben előírányzott intézkedésekhez

A beruházás lehetőséget nyújt az aktív természetvédelmi kezeléstől függő védett és Natura 2000 területek közvetlen kezeléséhez szükséges infrastrukturális feltételek megteremtésére gépek, eszközök, berendezések és az élőhely fenntartásához szükséges állatállomány elhelyezéséhez szükséges infrastruktúra biztosításával. A Natura 2000 hálózat, illetve a védett és közösségi jelentőségű természeti értékek bemutatását szolgáló fejlesztések révén a beruházás hozzájárul természeti örökségünk, illetve a hazai Natura 2000 hálózat ismertségének és társadalmi elfogadottságának javításához. Alapvető cél, hogy a bemutatási infrastruktúra fejlesztéséhez kapcsolódjanak a helyi közösségek szereplőinek aktív bevonásával járó szemléletformálási akciók. A beruházás célja a mindenkor hatályos, a *Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program éves fejlesztési keretének megállapításáról* szóló 1084/2016. (II. 29.) Korm. határozatban szereplő Éves Fejlesztési Keret (továbbiakban: ÉFK)-ban nevesített, 4. prioritáshoz tartozó projektek támogatása a következő intézkedésekhez kapcsolódóan:

- A természetvédelmi helyzet javítását és a leromlott ökoszisztémák helyreállítását célzó élőhely-fejlesztés.
- A természetvédelmi kezelés infrastrukturális feltételeinek javítása.

A beruházás forrását az Európai Regionális Fejlesztési Alap és Magyarország költségvetése társfinanszírozásban biztosítja.

A természeti értékeink megőrzésével a térség ökoturizmusa is fejlődhet, mely a gyakorlatilag érintetlen természeti területek megismerésére irányul, ugyanakkor aktívan igyekszik megőrizni a természeti és kulturális értékeket, és hozzájárul a helyi lakosok jólétéhez.

4. A SZÁMÍTÁSBA VETT VÁLTOZATOK ÖSSZEFÜGGÉSE TERÜLET- VAGY TELEPÜLÉSFEJLESZTÉSI, ILLETVE RENDEZÉSI TERVEKKEL, INFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTÉSI DÖNTÉSEKKEL ÉS TERMÉSZETI ERŐFORRÁS FELHASZNÁLÁSI VAGY VÉDELMI KONCEPCIÓKKAL

A projekt a legfontosabb szakpolitikai dokumentumokban meghatározott természetvédelmi célkitűzésekhez illeszkedik. A fejlesztés tekintetében az 1996 évi LIII. számú törvény A természet védelméről 2. §-a, valamint a 71/2015. (III. 30.) Korm. rendelet a környezetvédelmi és természetvédelmi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló rendelet 37. §-a határozza meg a támogatást igénylő felelősségét és kötelezettségét a projekt megvalósítására. Ezen kívül a Natura 2000 rendelet határozza meg az érintett területtel kapcsolatos szükséges elvárásokat. A 275/2004. (X.8.) Korm. rendelet 1 §-a alapján szem előtt kell tartani e rendelet célkitűzéseit, miszerint „E rendelet célja az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területek hálózatába tartozó, a rendelet hatálya alá eső Natura 2000 területeken előforduló, a mellékletekben meghatározott közösségi jelentőségű, valamint kiemelt közösségi jelentőségű élőhelytípusok, illetőleg fajok megőrzéséhez szükséges előírások megállapítása.”

A projekt ezek előírásának betartásának segítségével hozzájárul a Natura 2000 területeken lévő kiemelt közösségi jelentőségű élőhelytípusok megőrzéséhez és a fajok védelméhez. A 4. Nemzeti Környezetvédelmi Program 2014-2019 szakpolitikai dokumentum 5.2.1.5. Természetvédelmi oltalom alatt álló területek és természeti értékek kezelése, fenntartása, őrzése pontjában (64. oldal) meghatározott célokhoz illeszkedve, olyan kezelési módok alkalmazása, folyamatos bevezetése történik meg a projekt segítségével, melyek a jelenlegi módszereknél jobban segítik a biológiai sokféleség megőrzését és gyarapítását, valamint a természetvédelmi elsődleges rendeltetéshez kapcsolódó elvárások teljesítését.

A cél elérése érdekében szükséges intézkedések is igazodnak a dokumentumban meghatározottakhoz, vagyis természetvédelmi kezelési feladatok és fejlesztések végrehajtása (pl. a védendő fajok élőhelyéül szolgáló területek természetvédelmi szempontú kezelése; a nemzeti park igazgatóságok természetvédelmi célú vagyongazdálkodási tevékenysége infrastrukturális háttérének fejlesztése) és élőhely-rehabilitációs és rekonstrukciós munka folytatása (pl. tájképromboló építmények, tájsebek felszámolása), folyamatos monitorozása, és a befejezett helyreállítások fenntartása.

A tervezett tevékenység érint védett és a Natura 2000 hálózatot, melyek az Európai Unió 1979-ben megalkotott madárvédelmi irányelv (79/409/EGK) végrehajtásaként kijelölendő különleges madárvédelmi területek és az 1992-ben elfogadott élőhelyvédelmi irányelv (43/92/EGK) alapján kijelölendő különleges természetmegőrzési területek.

A tervezett beruházás összhangban van Kercaszomor településrendezési tervével.

5. A TEVÉKENYSÉG TELEPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE, FELHAGYÁSA SORÁN AZ EGYES KÖRNYEZETI ELEMRE VÁRHATÓAN GYAKOROLT HATÁSOK ELŐZETES BECSLÉSE

5.1. A HATÓTÉNYEZŐK ÁLTAL ELINDÍTOTT HATÁSFOLYAMATOK

5.1.1. Létesítés

A létesítés során valamennyi munkafázisban éri terhelés a legfontosabb hatásviselőt, a levegőt.

A szállító járművek kipufogó gázaival terhelik a szállításokkal érintett útvonalak környezetének levegőjét.

A szállításból adódó, a lakóterületeket érő többletterhelés ugyan kimutatható lesz, de számottevő levegőminőség romlás nem feltételezhető.

A beavatkozás során folytatott munkafolyamatok közül a terület előkészítése, a tereprendezési, műveletek jelentős porkibocsátással járhatnak. A porkibocsátás 3 frakcióra bontható. A felvert por ülepedő része tekintve, hogy annak hatása maximum néhány méter, nem fejt ki jelentős hatást. A felvert por szálló és lebegő frakciója kedvezőtlen meteorológiai körülmények között a kibocsátástól nagy távolságokra is eljuthat, azonban a hatás néhány 100 m lehet maximálisan; vagyis a hatás elviselhető hatású.

A beavatkozások során jelentős légszennyező anyag kibocsátással jár a munkaterületeken a mozgó munkagépek működése, a munkagépek kipufogógázuk számottevő koncentrációban tartalmaz nitrogén-oxidokat, kén-dioxidot, szénmonoxidot, kormot és szénhidrogéneket. A munkagépek kibocsátásainak meg kell felelnie az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/1628 rendeletébe foglalt követelményeknek. E feltétel teljesülése esetén jelentős hatás nem várható. A munkagépek üzemeléséből eredő légszennyezés csak lokális jellegű.

A fejlesztési munkák során normál üzemi körülmények között sem a felszíni, sem a felszín alatti vizet nem érheti szennyezés.

A beavatkozások során használt munkagépek jelentős tömegűek, a használt láncfalpas vagy gumikerekes gépek rendszeres, huzamos idejű mozgása a területen talajok tömörödését, a talajszerkezet megváltozását, ezzel a talaj hő- és vízgazdálkodási tulajdonságainak módosulását (romlását) okozhatja.

A munkagépek tevékenységéből eredően a helyszínen veszélyes anyagokból származó szennyezés nem valószínű tekintettel a mai alkalmazott technológiákra. A munkagépek rendszeres karbantartásával a környezetvédelmi megfelelés biztosított. A munkagépek tankolása és esetleges szervizelése a munkaterületen a környezetvédelmi előírásoknak megfelelően történik. Az esetleges túltöltések megelőzésére a tartálykocsit túlfolyás-gátló szeleppel kell ellátni, melynek következtében elkerülhetők az üzemanyag elfolyások.

A talajra esetlegesen szintetikus és/vagy ásványolaj kerülhet, mely az ott dolgozó erő- és munkagépek, valamint szállítójárművek hibás hidraulikus munkahengereiből, és tömítéshibáiból származhat. Ennek előfordulása csak kis volumenű lehet. Ebben az esetben azonnali kárelhárítással meg kell akadályozni a terjedést.

Zajvédelmi szempontból a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet értelmében a beavatkozás során a tevékenységből eredő zajterhelés lakott területen nappal nem lehet több 65 dB-nél. A tervezett tevékenységeket csak nappali időszakban végzik.

A beavatkozások zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a beavatkozási terület mértani középpontjától számítva nappal a 50 m-re becsülhető, várhatóan a lakott területek és a védendő objektumok távolsága miatt a létesítési tevékenység határérték-túllépést nem okoz a lakott ingatlanoknál, a beruházás kis időtartama miatt a hatás elviselhető lesz.

A létesítés idején várható hatótényezőket és legjelentősebb emissziókat a következő táblázatban foglaljuk össze.

Munkafázis	Hatótényezők	Közvetlen emisszió
Partmagasítás	Munkagépek be- és kiszállítása.	Munkagépek légszennyezők anyag emissziója: CO, NOx, el nem égett szénhidrogének (HC), PM ₁₀ Zajemisszió Kiporzás: szálló por (PM ₁₀), összes lebegő anyag (TSPM)
	Építési anyagok beszállítása (kő, csövek)	
	Mederrendezés, kotrási munkák	
	műtárgyak (egy kivezető, egy visszavezető) elhelyezése	
	Töltés építés	
Műtárgyak (duzzasztó művek és beeresztő műtárgyak) kialakítás	Munkagépek be- és kiszállítása	
	Építési anyagok beszállítása	
	Műtárgyak kialakítása (magasépítés)	
	Tereprendezés	
Egyéb	Építési, kommunális és veszélyes hulladékok keletkezése	nincs (csak a hulladék kezelésének helyén jelentkezik)

8. táblázat. Létesítés idején várható hatótényezők

A bemutatott emissziókból eredően az alábbi közvetlen és közvetett hatások várhatóak:

Közvetlen hatások

- Lokális légszennyezés (munkagépek kibocsátása).
Az alábbi légszennyező anyagok koncentrációjának növekedése várható a beruházás közvetlen környezetében: szén-monoxid, nitrogén-oxidok, nitrogén-dioxid, szálló por, el nem égett szénhidrogének.
- Lokális légszennyezés (kiporzás)
Az alábbi légszennyező anyagok koncentrációjának átmeneti növekedése várható a beruházás közvetlen környezetében: ülepedő por, összes lebegő por (TSPM), szálló por (PM₁₀).
- Zajsztint emelkedése a szállítási útvonalak és a munkaterületek környezetében az építkezés ideje alatt.
- A munkaterületek környezetében talajtömörödés.
- Felszíni és felszín alatti víz szennyezés (munkagépekből havária esetén várható olaj elfolyások)

Közvetett hatások

- Időszakosan romló levegőminőség a beavatkozás környezetében
- Zajsztintek emelkedése a lakott ingatlanoknál, emiatt időszakosan mérsékelten romló életkörülmények.
- A beavatkozás környezetében található épületekben keletkező károk, repedések.

Emberre kifejtett hatás

- Időszakosan romló életkörülmények, az átlagosnál mérsékelten magasabb légszennyező anyag és porkoncentráció miatt.

A nagyobb koncentrációban megjelenő légszennyező anyagok élettani hatásai az emberre:

Szén-monoxid (CO)

A CO emberre, állatra egyaránt rendkívül mérgező. Belélegezve két fő támadáspontja van.

Ez egyik a véráramban lévő hemoglobin molekula, melyhez kapcsolódva kiszorítja onnan az oxigént. A hemoglobin szén-monoxid hemoglobinná alakul, ami az idegrendszer és a szívizom oxigén hiányát okozza. A másik támadáspont az agy, kéreg alatti központjai.

A heveny mérgezés tünetei: fejfájás, nehéz légzés, szív működési zavarok, súlyos esetben eszméletvesztés, légzésbénulás. Heveny mérgezés szabad légköri körülmények mellett nem fordul elő. Idült hatások tünetei: fejfájás, szédülés, álmatlanság, szív táji fájdalmak, idegrendszeri tünetek, a szívinfarktus gyakoriságának növekedése.

Nitrogén-oxidok (NO_x, NO₂)

A nitrogén-oxidok állatra és emberre egyaránt mérgezőek. Az NO₂ hatásmechanizmusa kettős. Egyrészt a nedves légúti nyálkahártyához kapcsolódva salétromos- ill. salétrom-savvá alakul, és helyileg károsítja a szövetet. Másrészt felszívódva a véráramba jut, ahol a hemoglobin molekulát methemoglobinná oxidálja, így az nem képes oxigént szállítani a szervekhez.

Heveny mérgezés tünetei: kötő- és nyálkahártya izgalom, köhögési, hányási inger, fejfájás, szédülés. A tünetek 1-2 órán belül lezajlanak, majd több órás tünetmentes időszak után kifejlődik a tüdővízenyő és a tüdőgyulladás. Szabad légköri körülmények között heveny mérgezés nem fordul elő. Huzamos hatás tünetei: az NO₂ csökkenti a tüdő ellenálló képességét a fertőzésekkel szemben, súlyosbítja az asztmás betegségeket, gyakori légúti megbetegedéshez, idővel pedig a tüdőfunkció gyengüléséhez, vérkép elváltozásokhoz vezethet.

Kén-dioxid, SO₂

A SO₂ belélegezve emberre és állatra egyaránt ártalmas. A nedves légúti nyálkahártyához adszorbeálódva, savas kémhatása folytán izgató hatású. A véráramba jutva a hemoglobint szulf-hemoglobinná alakítja, gátolja az oxigénfelvételt. Tiszta levegőn a vérkép helyreáll.

Heveny hatása során irritálja az orr-, toroknyálkahártyát és a tüdőt, köhögést, váladékképződést és asztmás rohamokat okozhat. A szabad légköri koncentrációk mellett ezek nem fordulnak elő.

Krónikus esetben a SO₂ légzőszervi betegségeket, pl. hörghurutot (bronchitist) okozhat.

Szálló és lebegő por (PM₁₀, TSPM)

A porrészecskék ingerlik, esetleg sértik a szem kötőhártyáját, a felső légutak nyálkahártyáját. A 10 mikronnál nagyobb porrészecskéket a légutak csillósörös háma kiszűri, a kisebbek lejutnak a tüdőhólyagokba. A tüdőelváltozást befolyásolja a belélegzett por mennyisége, fizikai tulajdonságai és kémiai összetétele. A por belélegzése a légzőszervi betegek (asztma, bronchitis) állapotát súlyosbítja, csökkenti a tüdő ellenálló képességét a fertőzésekkel, toxikus anyagokkal szemben. A porrészecskék toxikus anyagokat (pl. fémeket, karcinogén, mutagén anyagokat), valamint baktériumokat, vírusokat, gombákat adszorbeálnak, és elősegítik bejutásukat a szervezetbe.

El nem égett szénhidrogének (HC)

A szervezet lipidekben gazdag szöveteiben (idegrendszer, csontvelő, mellékvese, zsírszövet) halmozódik fel. Heveny hatáslégköri levegőben nem fordul elő. Krónikus mérgezésben vérképzőszervi elváltozások, fehérvérűség, nyirokszervi daganatok fejlődhetnek ki, rákkeltő hatású.

Zavaró zajhatás a lakott ingatlanoknál.

A létesítés során az állandó zajnak szintén káros hatásai lehetnek a beruházás környezetében élőkre, az erős hanghatás megnöveli az adrenalin-szintet, ez szűkíti az ereket és emeli a vérnyomást. Ha ez tartós, érrendszeri betegségekhez vezet, további hatások fejfájás, fáradtság, gyomorfekély. Tekintve, hogy a tevékenységből eredő zaj nem jelentős, káros egészségügyi hatás a lakott ingatlanoknál nem várható.

Esetleges felszíni és felszín alatti vízszennyezés miatt a vízhasználatok a beruházás környezetében korlátozottá válhatnak.

Minősítő hatásmátrix

A közvetlen és közvetett környezeti hatások módszeres felismeréséhez egyenként meg kell vizsgálnunk, hogy a tevékenységi alternatívák egyes résztvékenységei, mint hatótényezők okozhatnak-e változást az egyes környezeti tényezők különböző állapotjellemzőiben. A mátrixban vízszintesen a lehetséges hatótényezőket (projekt komponenseket) kell felsorolnunk projekt alternatívánként és azok résztvékenységeiként. Függőlegesen az érintett környezeti elemek, rendszerek és azok állapotjellemzői (környezeti komponensek)

A minősítéseknél alkalmazott minősítési kategóriák magyarázata:

A: Javító: Azok a változások, amelyek egy környezeti elem/rendszer valamilyen mennyiségi vagy minőségi jellemzőjét pozitív irányba mozdítják el.

B: Semleges: Az a hatás tartozik ide, melynek léte igazolható, de az okozott változás olyan kicsi, hogy nem érzékelhető.

C: Elviselhető: Amennyiben kimutathatók nem kívánatos változások, de ezek nem befolyásolják az adott vizsgálati egység semmilyen lényeges tulajdonságát.

D: Terhelő: A hatótényező a vizsgált környezeti elem minőségi állapotát nem változtatja meg annyira, hogy az irreverzibilis folyamatokat indítson el.

E: Károsító: Az illető környezeti elemnek egy rosszabb minőségi osztályba kerülése, és a változás csak feltételeesen reverzibilis folyamat.

	Hatótényező	Levegő	Felszíni víz	Felszín alatti víz	Talaj	Élővilág	Táj	Ember	Művi elemek
Partmagasítás	Munkagépek be- és kiszállítása.	C	B	B	B	C	D	C	B
	Építési anyagok beszállítása (kő, csövek)	C	B	B	B	C	D	C	B
	Mederrendezés, kotrási munkák	C	C	B	B	C	B	C	B
	műtárgyak (egy kivezető, egy visszavezető) elhelyezése	C	C	B	B	C	C	C	B
	Töltés építés	C	B	B	D	C	C	C	B
Műtárgyak építése	Munkagépek be- és kiszállítása.	C	B	B	B	C	D	C	B
	Építési anyagok beszállítása (kő, csövek)	C	B	B	C	C	D	C	B
	Tereprendezés	C	B	B	B	C	B	C	B
	műtárgyak (egy kivezető, egy visszavezető) elhelyezése	C	C	B	B	C	B	C	B
	Mélyület kotrás	C	B	B	B	C	B	C	B
	Csőfektetés, akna építés	C	C	B	D	C	D	C	B
	Töltés építés	C	B	B	D	C	D	C	B
Egyéb	Építési, kommunális és veszélyes hulladékok keletkezése	C	B	B	B	C	B	C	B

9. táblázat. Minősítő hatásmátrix – létesítés



13. ábra. Hatásfolyamatok – létesítés

5.1.2. Üzemeltetés

Az üzemeltetés során jelentős hatótényezőkkel nem kell számolnunk.

A beavatkozás után (kvázi az üzemelés idején) a hatótényezők a kialakított állapot fenntartására irányuló munkafolyamatokból adódnak. Ez a tevékenység lényegében szakszerű töltés, műtárgyak és meder karbantartására, fenntartására irányuló folyamatokból állnak. A beavatkozás után várható hatásfolyamatok megegyeznek a jelenlegi hatásfolyamatokkal, melyből következik, hogy a jelenlegi terhelés a beavatkozással érintett területek környezetében, levegőtisztaság- és zajvédelmi szempontból nem változik.

A tervezett beavatkozás a természetes vizes élőhelyek eredeti állapotának helyreállítását (revitalizációja) képezi. A beavatkozás eredményeként az érintett terület mikroklimatikus viszonyai módosulhatnak. A tereprendezés és a növényborítottság átalakítása (cserjeirtás) megváltoztathatja a lefolyási és a beszívágási folyamatokat.

Hatótényező	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése	Időtartam, gyakoriság
A holtágmeder és új műtárgyak üzemen történő használata	közlekedésből eredő légszennyezőanyag kibocsátás vízszint emelkedés	meder és műtárgyak környezete	egész évben
Hibaelhárítás, hulladék keletkezése	zajkibocsátás közlekedésből eredő légszennyezőanyag kibocsátás	a hibaelhárítással érintett terület	
	csak a hulladék kezelésének helyén jelentkezik	nem releváns	
Normál üzem, karbantartás	légszennyező anyag kibocsátás, zajterhelés	az nyomvonal közvetlen környezete	

10. táblázat. Hatótényezők az üzemelés idején

A beruházás során új vízkormányzási jólehetőségek nyílnak az érintett területen, ezáltal a térség vízháztartása javul.

A tervezett beavatkozással részben olyan jellegű mederbeli vízviisszatartás megvalósítása is a cél, mellyel a Natura 2000 gyepterületekről összegyülekező csapadékvizek helyben tartása megvalósulhat, ezzel a

csapadéktelen időszakokban is kedvezőbb élőhelyi feltételek teremthetnek meg a Natura 2000 jelölőfajok számára.

A Natura 2000 által kínált előnyök értéke az Európai Unióban évi 200-300 milliárd euróra tehető.

Becslések szerint évente 1,2-2,2 milliárd látogató keresi fel a Natura 2000 területeket, és az ehhez kapcsolódó turizmus éves szinten 5-9 milliárd euró összegű hasznot eredményez. Európában az egészséges ökoszisztémák – melyek jelentős hányada Natura 2000 területen helyezkedik el – közvetlen hozzávéka mintegy 4,4 millió munkahely és 405 milliárd euró éves forgalom.

A teljes mértékben működőképes Natura 2000 hálózat ösztönzi értékes természeti tőkénk egységesebb és erőforrás-hatékonyabb használatát, valamint a fenntarthatóbb és befogadóbb gazdasági növekedést. Ezen túlmenően összehangoltabb és egységesebb fejlesztési politikát eredményezhet, amely összekapcsolja egymással az egészséges ökoszisztémákon alapuló, kiegészítő gazdasági tevékenységeket. Az EU 7. környezetvédelmi cselekvési programjában megfogalmazottaknak megfelelően az Európai Unió természeti tőkéjének védelméhez, megőrzéséhez és fejlesztéséhez a forrásuknál kell kezelni a problémákat, ami azt is jelenti, hogy a természeti tőkével kapcsolatos célkitűzéseket más szakpolitikákba is fokozottabban be kell építeni, ezzel biztosítva, hogy a szakpolitikák ebben a tekintetben egyöntetűek legyenek, és járulékos előnyöket hozzanak.

A természetvédelem rengeteg társadalmi és gazdasági előnyt is rejt magában. Napjainkban egyre fontosabbá válik a tiszta, természetes vagy legalábbis természetközeli környezet, nagyon sokan szeretnének ilyen helyen élni, illetve szabadidejüket itt eltölteni.

Általános kezelési és fenntartási célok a vizes élőhelyekre vonatkozóan, hogy az élőhelyek minőségi javítása és fenntartása érdekében alapvető az adott területen előforduló fajok számára fontos élőhelyi sajátosságok, jellemzők megőrzése és növelése.

Fenn kell tartani a természetes hidrodinamikai folyamatokat, illetve ahol kivitelezhető, helyre kell állítani azokat. Az intézkedéseknek ki kell terjedniük a természetszerű ártéri növényzet helyreállítására, összekötve a holtágakat „csatornákkal”, amelyek kialakításánál a természetes, meanderező mederalakítást kell a mesterséges egyenes vonalvezetéssel szemben előnyben részesíteni, lehetővé téve az időszakos vízszintingadozást.

A módosított folyómedreket természetes kialakulásuk jellemzőinek figyelembevételével kell kialakítani (mint pl. a mederfejlődés dinamikai jellemzői, oldalágak, szigetek, tocsogók). A vizes területek további fontos jellemzőit (pl. víztisztaság, áramlási sebesség, hőmérséklet) a természetes állapotokhoz közeli szinten és a természetszerű változásokat figyelembe véve kell kezelni. A vízszintet és a vízáramlást úgy kell szabályozni, hogy az a szaporodást (pl. fészkelést), a táplálékforrásokat és a táplálkozási lehetőségeket se veszélyeztesse a természetesnél nagyobb mértékben.

A tervezett beruházások mind társadalmi, mind természetvédelmi szempontból előnyökkel járnak.

5.2. A HATÁSFOLYAMATOK MILYEN TERÜLETEKRE TERJEDHETNEK KI; E TERÜLETEKET TÉRKÉPEN IS KÖRÜL KELL HATÁROLNI

A tevékenység hatásterületeit a szakági tervfejezetrészekben részletesen mutatjuk be.

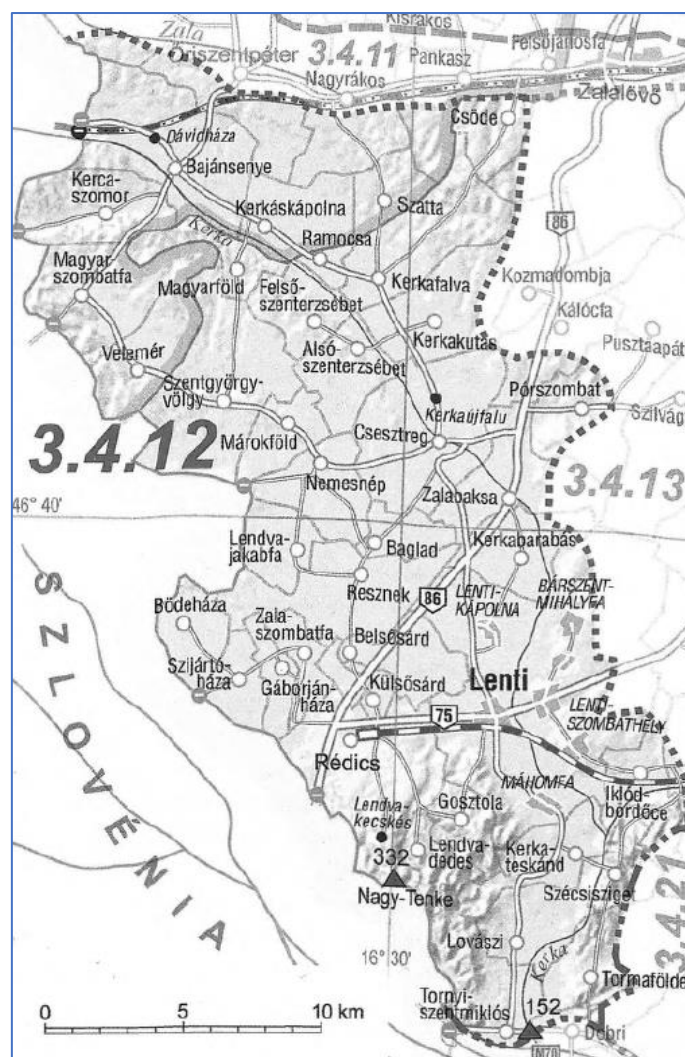
5.3. A HATÁSTERÜLETRŐL RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ KÖRNYEZETI ÁLLAPOT ISMERTETÉSE

5.3.1. A területről rendelkezésre álló környezeti állapot, területhasználati adatok

5.3.1.1. A terület közigazgatási lehatárolása, területi egységek

Régió	Nyugat-Dunántúli régió
Megye	Vas megye
Település	Kercaszomor
Érintett Környezetvédelmi Hatóság	Vas Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály
Kistáj	Kerka-vidék

A kistáj Vas és Zala megyében helyezkedik el. Területe 477 km² (a középtáj 14,4%-a, a nagytáj 6,6%-a).



14. ábra. Kistájak

5.3.1.2. Földrajzi adottságok, éghajlat

Meteorológiai viszonyok

Mérsékeltén hűvös-mérsékeltén nedves éghajlatú, de már közelíti a nedves éghajlati típust. Évente 1850-1900 óra körüli a napsütés; ebből nyáron Ny-on 720, K-en 760 óra körüli, télen kevéssel 190 óra alatti napfény a valószínű.

ÉNy-on 9,2 °C az évi középhőmérséklet sokévi átlaga, DK-en ennél több (9,8 °C). A tenyészidőszak középhőmérséklete 16,0-16,2 °C körül várható. A 10 °C középhőmérsékletet meghaladó napok száma 182-184 körüli; ez az időszak ápr. 15-18. és okt. 17-19. közé esik (ÉNy-on csak ápr. 20-tól, mintegy 178-180 nap a valószínű). Évente 182-186 napon (ápr. 16-20-tól okt. 20-22-ig) nem kell fagypon alatti hőmérséklettől tartani. A legmagasabb nyári és a legalacsonyabb téli hőmérsékletek sokévi átlaga 32,5-33,0 °C, ill. -18,0 °C.

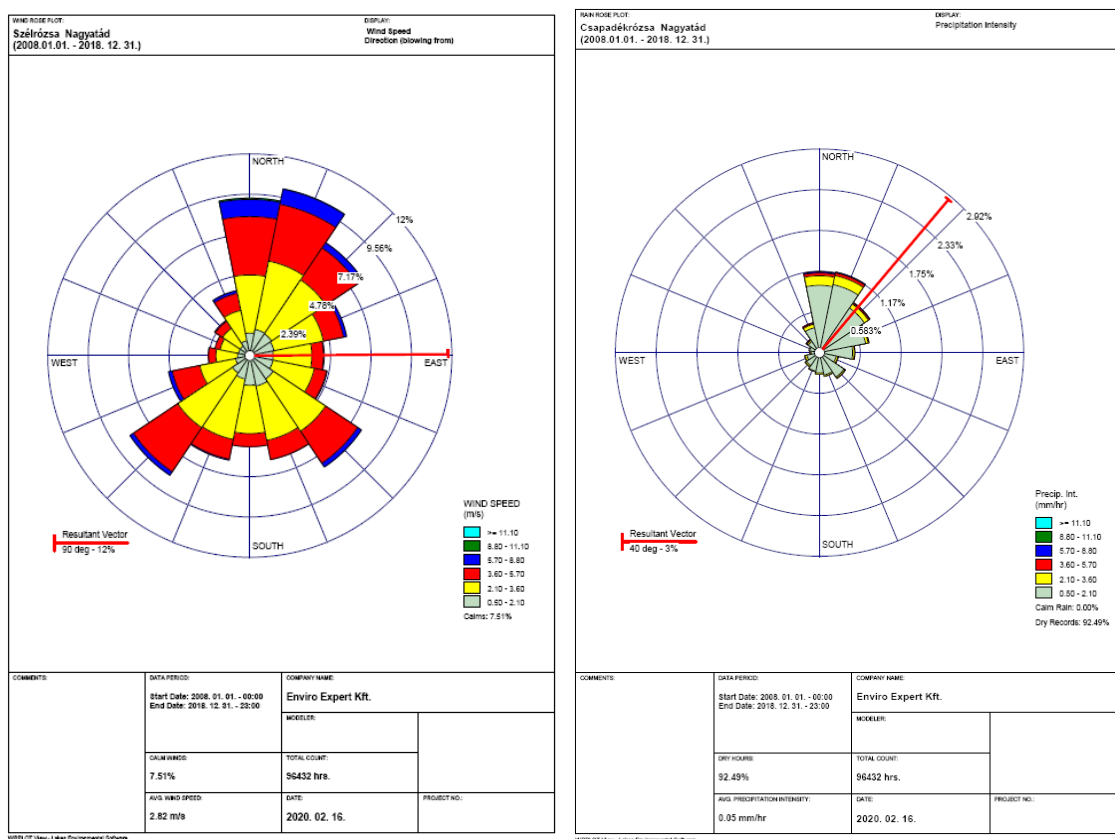
A csapadék évi összege 760-780 mm, s ebből a nyári félévben 460-480 mm eső várható (DNy-on 480 mm fölötti). Lentiben mérték a legnagyobb egy napos csapadékot, 110 mm-t. A téli félévben 38-42 hótakarós napra számíthatunk, 24-28 cm átlagos maximális hóvastagsággal.

Az ariditási index értéke 0,88. Szélirányeloszlásban domináns irány nincs, egyaránt gyakori az ÉK-i, a DK-i és a Ny-i szél. Az átlagos szélesebség 2,5 m/s körüli. A mérsékelt hőigényű és vízigényes mezőgazdasági kultúráknak kedvező az éghajlat.

A térségre jellemző szélviszonyokat AERMET szoftver segítségével generáltuk.

A felszíni és magaslégköri meteorológiai adatokat adjuk meg AERMET default formátumban.

A meteorológiai adatok forrása: Lakes Environmental Consultants Inc., 170 Columbia St. W, Suite 1 Waterloo, Ontario, N2L 3L3 Canada, Order #: MET2016250



15. ábra. Szélrózsa, csapadéközsa

Station ID: 66666		Run ID:					
Start Date: 2008. 01. 01. - 00:00							
End Date: 2018. 12. 31. - 23:00							
Frequency Distribution (Count)							
Speed m/s							
Wind Direction	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
348.75 - 11.25	1286	3311	3328	973	74	3	8975
11.25 - 33.75	1523	3969	3296	876	30	0	9694
33.75 - 56.25	1492	3703	2189	356	9	0	7749
56.25 - 78.75	1399	2865	1167	174	3	0	5608
78.75 - 101.25	1326	2203	656	50	0	0	4235
101.25 - 123.75	1345	2392	714	42	0	0	4493
123.75 - 146.25	1603	3577	2193	258	1	0	7632
146.25 - 168.75	1772	3151	1113	15	0	0	6051
168.75 - 191.25	1693	2755	741	4	0	0	5193
191.25 - 213.75	1364	3504	1149	54	1	0	6072
213.75 - 236.25	1197	3735	3023	236	5	0	8196
236.25 - 258.75	833	2065	1598	210	6	0	4712
258.75 - 281.25	697	1233	415	27	0	0	2372
281.25 - 303.75	658	1068	292	5	0	0	2023
303.75 - 326.25	666	1204	486	49	2	0	2407
326.25 - 348.75	863	1758	997	151	11	0	3780
Sub-Total:	19717	42493	23357	3480	142	3	89192
Calms:							7240
Missing/Incomplete:							0
Total:							96432
Frequency of Calm Winds: 7.51%							
Average Wind Speed: 2.82 m/s							
Station ID: 66666		Run ID:					
Start Date: 2008. 01. 01. - 00:00							
End Date: 2018. 12. 31. - 23:00							
Frequency Distribution (Normalized)							
Speed m/s							
Wind Direction	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
348.75 - 11.25	0.013336	0.034335	0.034511	0.010090	0.000767	0.000031	0.093071
11.25 - 33.75	0.015794	0.041159	0.034180	0.009084	0.000311	0.000000	0.100527
33.75 - 56.25	0.015472	0.038400	0.022700	0.003692	0.000093	0.000000	0.080357
56.25 - 78.75	0.014508	0.029710	0.012102	0.001804	0.000031	0.000000	0.055155
78.75 - 101.25	0.013751	0.022845	0.006803	0.000519	0.000000	0.000000	0.043917
101.25 - 123.75	0.013948	0.024805	0.007404	0.000436	0.000000	0.000000	0.046592
123.75 - 146.25	0.016623	0.037093	0.022741	0.002675	0.000010	0.000000	0.079144
146.25 - 168.75	0.018376	0.032676	0.011542	0.000156	0.000000	0.000000	0.062749
168.75 - 191.25	0.017556	0.028569	0.007684	0.000041	0.000000	0.000000	0.053851
191.25 - 213.75	0.014145	0.036336	0.011915	0.000560	0.000010	0.000000	0.062967
213.75 - 236.25	0.012413	0.038732	0.031349	0.002447	0.000052	0.000000	0.084993
236.25 - 258.75	0.008638	0.021414	0.016571	0.002178	0.000062	0.000000	0.048863
258.75 - 281.25	0.007228	0.012786	0.004304	0.000280	0.000000	0.000000	0.024598
281.25 - 303.75	0.006823	0.011075	0.003028	0.000052	0.000000	0.000000	0.020979
303.75 - 326.25	0.006906	0.012485	0.005040	0.000508	0.000021	0.000000	0.024961
326.25 - 348.75	0.008949	0.018230	0.010339	0.001566	0.000114	0.000000	0.039199
Sub-Total:	0.204465	0.440652	0.242212	0.036088	0.001473	0.000031	0.924921
Calms:							0.075079
Missing/Incomplete:							0.000000
Total:							1.000000
Frequency of Calm Winds: 7.51%							
Average Wind Speed: 2.82 m/s							

16. ábra. Szélgyakoriságok

Domborzati adatok

Az országhatár és a Kerka teraszos völgye közti keskeny határmenti terület a Nyugat-Zalai-dombvidék legkevésbé tagolt eróziós dombsági kistája. Az átlagos relatív relief mindössze 26 m/km². Területét az Ős-Mura és a Kerka alsó-pleisztocén hordalékkúpja fedi, amelyet a szerkezeti mozgások és az eróziós folyamatok különböző mértékben szabdalnak fel.

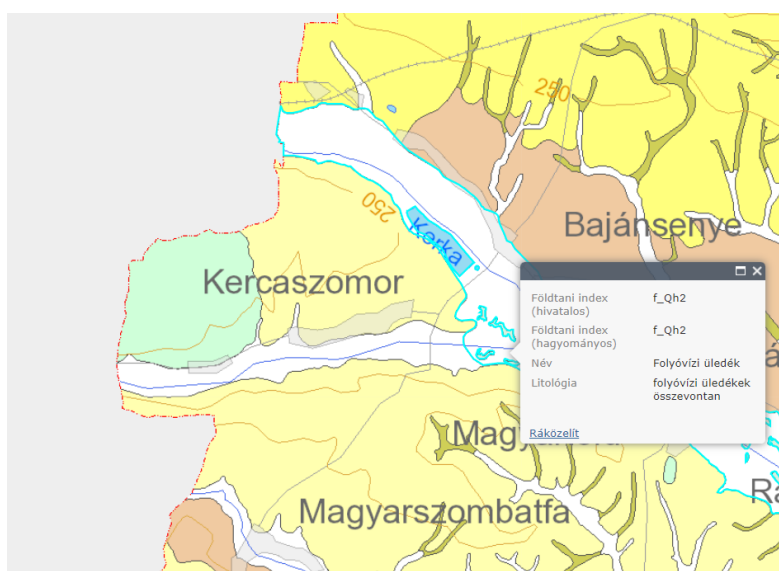
Legtagoltabb a kistáj É-i és D-i térsége, ahol féloldalasán magasra kiemelt kavicstakarós tanúhegyek (Haricsa-hegy 287 m, Szentgyörgyvölgyi-rög 257 m, Tenke-hegy 332 m, Lenti-hegy 260 m) őrzik az alsó-pleisztocén kavicstakaró maradványait. A rögszerűen kiemelkedő tanúhegyek között felső-pleisztocén sülyledékterület, a Lentimedence (129 km²) helyezkedik el.

Földtan

A 3-3,5 km mélységben elérhető alaphegység közettani összetétele változatos, de zömében mezozoos képződményekből áll. D-i részét érinti a Balaton-vonal. A D-i részen a Lispe-Lovászi-boltozat elvégződése, itt a felsőpannon képződmények vannak a felszínen.

Lovászi térségében 1940-ben kőolajat találtak: a termelés az 1960-as években kulminált, a mező azóta kimerült. A medence jelenleg is süllyedő területét több mint 50 m vastag, az Ős-Mura hordalékkúpjából származó, jó víztároló folyóvízi üledéksor (kavics, homok, iszapos-homokos képződmény) tölti ki. A kis medence belseje tökéletes feltöltött síkság (az átlagos relatív relief 5 m/km^2), amelynek felszínére a Kerka és a Szentgyörgyvölgyi-patak óholocén és jelenkori üledékei települnek. Utóbbi patakok a hordalékkúpba bevágódva teraszos völgyet véstek a medencébe.

A terület felszíni földtani képződményeit a MÁFI fedett földtani térképe alapján mutatjuk be.



Földtani index f_Qh2

Név: Folyóvízi üledék

Litológia: Folyóvízi
üledék összevontan

17. ábra. Földtani alapszelvény

5.3.1.3. Levegő (alap-légszennyezettség)

5.3.1.3.1. Háttérszennyezettség

A vizsgált térség a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet szerint az „10. Az ország többi területe, kivéve az alább kijelölt városokat” zónacsoportba tartozik.

Kén-dioxid	Nitrogén-dioxid	Szén-monoxid	PM ₁₀	Benzol	Talajközeli ózon
F	F	F	E	F	O-I
PM ₁₀ Arzén (As)	PM ₁₀ Kadmium (Cd)	PM ₁₀ Nikkel (Ni)	PM ₁₀ Ólom (Pb)	PM ₁₀ benz(a)-pirén (BaP)	
F	F	F	F	D	

11. táblázat. Zónacsoport tulajdonságai

A-tól F kategóriáig tartó, javuló minősítést jelző besorolás szerint a térség országos és nemzetközi (EU) viszonylatban a szennyezettek közé tartozik. Az F kategória olyan terület, ahol a légszennyezettség az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg, az E csoport esetében pedig a légszennyezettség egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van. A D csoportba tartozó területeken a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték között van. A C csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték és a túréshatár között van. A B csoport azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több

légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határértéket és a tűréshatárt meghaladja. Az O-I csoportba tartozó területeken a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a célértéket.

A vizsgálati mérések alapján megállapítható, hogy a vizsgálati területen és annak térségében a szilárd PM₁₀ vagyis a 10 µm méret alatti koncentrációja a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték között van. A talajközeli ózon koncentrációja a törvényben meghatározottnak megfelelően – az O–I kategóriába lett sorolva, azaz az egész ország területén meghaladja a célértéket. Az egyéb szennyező anyagok közül a PM₁₀ - benz(a)-pirén koncentrációja a vizsgálati területen a D kategóriába sorolható, míg a PM₁₀ a légszennyezettség egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van. A többi zónacsoport az F kategóriába sorolható, vagyis a légszennyezettség az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg.

Forrás: ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT - 2020. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről az automata mérőhálózat adatai alapján – Szentgotthárd

- kén-dioxid 3,1 (µg/m³)
- nitrogén-dioxid 2020. évre nincs értékelhető adattal. 2019 évben 7,4 (µg/m³)
- nitrogén-oxidok 2020. évre nincs értékelhető adattal. 2019 évben 11,2 (µg/m³)
- szén-monoxid 350 (µg/m³)
- szilárd (PM₁₀) 17 (µg/m³)

5.3.1.3.1. A terület megközelítésével érintett közutak légszennyezettsége

A tárgyi területet a 74176 - Kercaszomor bekötő úton lehet megközelíteni. A vizsgálataink során ezt a közutat vesszük figyelembe.

5.3.1.3.1.1. Számítási alapok

A forgalomszámlálási adatokat a Magyar Közút Nonprofit Zrt. *Az országos közutak 2021. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma* c. kiadványából vettük.

A forgalomszámlálási adatok alapján végzett számításokat tartalmazza jelen fejezet.

A számításaink az átlagos óraforgalom alapján végeztük el.

Légszennyező anyag emisszió meghatározása

A KTI 1999. évi útmutatójában megfogalmazott módszer szerint határozzuk meg a járműtípusok szerinti légszennyező anyag kibocsátást. A fajlagos emisszió-értékek főként a jármű-sebességtől függnak. Szorzófaktorok helyett a KTI évenként módosítja a fajlagos értékeket. Ezek a változások jelentős terheléscsökkenést mutatnak ill. prognosztizálnak. Elfogadva a KTI 1999. évi útmutatójában közölt adatokat, az emisszió csökkenése $f = \exp(-R \cdot x)$ képlettel jellemezhető. (Itt x :200x az évek száma. Az így kiszámított f faktorokkal szorozni kell a 2000. évi fajlagos emisszió-értékeket, hogy megkapjuk a távlati fajlagos emisszió-értékeket.)

2000 óta eltelt évek száma	22	Járműkategória		
Emisszió csökkentő faktor (f)	-	személygépkocsi	busz	tehergépkocsi
	SO ₂	0,785	0,517	0,517
	CO	0,785	0,540	0,616
	NO ₂	0,785	0,219	0,319
	CH	0,785	0,703	0,616
	PM ₁₀	0,616	0,132	0,333

12. táblázat. Emisszió csökkentő faktor (f) meghatározása a 2000. évhez képest

Járműkategória	Sebesség (km/h)	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
személy- gépkocsi	5	32,658	2,685	1,099	0,012	0,184
	30	12,639	1,591	1,044	0,007	0,088
	50	7,929	1,233	1,115	0,006	0,065
	70	4,428	1,154	1,445	0,006	0,063
	90	4,200	1,130	1,735	0,006	0,073
busz	30	6,665	1,165	1,329	0,072	0,268
	50	5,310	0,681	1,282	0,064	0,236
	70	3,641	0,184	1,468	0,063	0,233
teher- gépkocsi	30	8,152	0,712	2,097	0,055	0,616
	50	5,784	0,406	2,010	0,050	0,546
	70	4,379	0,309	2,309	0,509	0,535

13. táblázat. Fajlagos légszennyező anyag emisszió (g/km) 2022. évre

5.3.1.3.1.2. 74176 - Kercaszomor bekötő út jelenlegi légszennyezettsége

Közút száma: 87	Gépjármű kategória	87. számú út
Útkategória: bekötőút	Személygépkocsi	11251
A számlálóállomás szelvénye: 0+200	Kis tehergépkocsi	1630
A számlálóállomás érvényességi szakaszai:	Autóbusz - egyes	191
0+000 – 5+006	Autóbusz - csuklós	0
Hossza (km): 5,006	Tehergépkocsi - közepesen nehéz	185
Fekvése: L	Tehergépkocsi - nehéz	99
Forgalom jellege: c3	Tehergépkocsi - pótkocsis	68
Adat forrása: felszorzott	Tehergépkocsi - nyerges	540
Számlált napok száma: -	Tehergépkocsi - speciális	1
Pontosság: ±25,0%	Motorkerékpár	187
A számlálóállomás kódja: 4827	Lassú jármű	29

14. táblázat. Forgalomszámlálási adatok

Járműkategória	Napi járműszám	Órás járműforgalom
személygépkocsi	306	17
tehergépjármű	9	1
busz	16	1

15. táblázat. Napi és órás járműforgalom (db jármű)

Járműkategória	Megengedett sebesség (km/h) belterületen
személygépkocsi	50
tehergépjármű	50
busz	50

16. táblázat. Számítások során figyelembe vett sebesség

A fajlagos értékek figyelembevételével meghatározzuk az adott sebességhez tartozó járműkategória szerinti emisszió mértékét, lásd következő táblázat.

Út elhelyezkedése	Járműkategória	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
belterületen	személygépkocsi	7,929	1,233	1,115	0,006	0,065
	busz	5,163	0,670	1,197	0,063	0,215
	tehergépjármű	5,658	0,398	1,908	0,048	0,519

17. táblázat. e_{ij} a j-edik járműfajta kibocsátása az i-edik szennyező anyag komponensből a járműfolyam tényleges sebességénél [g/km]

A forgalmi adatokból kiindulva meghatározhatjuk az út 1 m-re eső légszennyező anyag emissziót.

Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
belterületen	személygépkocsi	0,03833	0,00596	0,00539	0,00003	0,00031
	busz	0,00131	0,00017	0,00030	0,00002	0,00005
	tehergépjármű	0,00080	0,00006	0,00027	0,00001	0,00007
	E _i	0,04044	0,00618	0,00596	0,00005	0,00044

18. táblázat. A járművek légszennyező anyag kibocsátása szennyező anyag komponensenként [g/s m]

Az érintett közút hatástávolságának meghatározása

A legkedvezőtlenebb meteorológiai feltételekre (szélcsend, inverzió – 1. stabilitási kategória) és átlagos meteorológiai helyzetre (szélsebesség: 2,82 m/s, 6. stabilitási kategória) vonatkoztatva mutatjuk be az út szennyezőanyag emissziójának hatástávolságát; az egyes meteorológiai feltételek teljesülése esetén a távolság függvényében változó légszennyezőanyag koncentráció a vonalforrásközépvonalától távolodva az alábbi, majd a hatástávolságok az azt követő táblázatban láthatók.

Belterület

Modellezési paraméterek	távolság	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50
	α [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	z_0	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	x	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50
	u	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82
	u_p	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21
	σ_{z0}	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	σ_z	0,00	2,43	4,23	5,85	7,36	8,80	10,18	11,51	12,81	15,31
Eredmény ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	σ_{zv}	1,50	2,86	4,49	6,04	7,51	8,92	10,29	11,61	12,89	15,38
	CO	16,8	9,2	5,9	4,4	3,5	3,0	2,6	2,3	2,1	1,7
	CH	2,57	1,40	0,90	0,67	0,54	0,45	0,39	0,35	0,31	0,26
	NO _x	2,48	1,35	0,87	0,65	0,52	0,44	0,38	0,34	0,30	0,25
	SO ₂	0,021	0,011	0,007	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002
	PM ₁₀	0,183	0,100	0,064	0,048	0,038	0,032	0,028	0,025	0,022	0,019

19. táblázat. Átlagos szélsebesség esetén a távolság függvényében változó légszennyezőanyag koncentráció a vonalforrás középvonalától távolodva

Légszennyező anyag	Maximális koncentráció ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Határérték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Határértékig az alábbi távolságban csökken a koncentráció (m)	"A" feltétel (m)	"B" feltétel (m)	"C" feltétel (m)
CO	16,79	10000	-	-	-	2,1
CH	2,57	500	-	-	-	2,1
NO _x	2,48	200	-	-	-	2,1
SO ₂	0,02	250	-	-	-	2,1
PM ₁₀	0,18	50	-	-	-	2,1

20. táblázat. Maximális emisszió ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), és a légszennyezettségi határértékkel megegyező koncentráció távolsága (m), valamint a Hatástávolság – 306/2009 Korm. rendelet feltételei szerint (m)

Modellezési paraméterek	távolság	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50
	α [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	z_0	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	x	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50
	u	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	u_p	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
	σ_{z0}	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	σ_z	0,00	2,97	4,26	5,26	6,11	6,87	7,55	8,18	8,77	9,86

	σ_{zv}	1,50	3,33	4,52	5,47	6,30	7,03	7,70	8,32	8,90	9,97
Eredmény ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO	272,3	126,7	92,6	75,7	65,0	57,5	51,9	47,4	43,8	38,1
	CH	41,65	19,38	14,17	11,57	9,94	8,80	7,93	7,25	6,70	5,83
	NO _x	40,16	18,69	13,66	11,16	9,59	8,48	7,65	6,99	6,46	5,62
	SO ₂	0,334	0,155	0,114	0,093	0,080	0,071	0,064	0,058	0,054	0,047
	PM ₁₀	2,971	1,382	1,010	0,825	0,709	0,627	0,566	0,517	0,478	0,416

21. táblázat. Kedvezőtlen szélsősebesség (<1 m/s) esetén a távolság függvényében változó légszennyezőanyag koncentráció a vonalforrás középvonalától távolodva

Légszennyező anyag	Maximális koncentráció ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Határérték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Határértékig az alábbi távolságban csökken a koncentráció (m)	"A" feltétel (m)	"B" feltétel (m)	"C" feltétel (m)
CO	271,60	10000	-	-	-	0,9
CH	41,53	500	-	-	-	0,9
NO _x	40,05	200	-	4,3	0,9	0,9
SO ₂	0,33	250	-	-	-	0,9
PM ₁₀	2,96	50	-	-	-	0,9

22. táblázat. Maximális emisszió ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), és a légszennyezettségi határértékkel megegyező koncentráció távolsága (m), valamint a Hatástávolság – 306/2009 Korm. rendelet feltételei szerint (m)

Az út hatástávolságát jelenleg átlagos meteorológiai viszonyok mellett és inverziós állapot esetén is a nitrogén-oxidok és az „A” feltétel határozzák meg a belterületi szakaszokon.

Az út hatástávolsága

belterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett (m)	2,1
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett (m)	4,3

A kedvezőtlen meteorológiai körülmények között sem haladja meg az út légszennyezettsége egyik légszennyező anyag tekintetében sem a jogszabályban foglalt határértéket, az út legnagyobb hatástávolsága 4,3 m inverziós meteorológiai helyzetben és szélcsend esetén.

5.3.1.4. Környezeti zaj

5.3.1.4.1. A jelenleg a terület környezetében folytatott tevékenység háttérzaja

A vizsgált területen a zajállapotot jellemzően a közlekedés és az urbánus környezet összetett zajemissziói alakítják. A zajkibocsátók között első helyen a közlekedés (közúti) áll. A környezeti zaj problémáját a kialakult hagyományos alföldi településszerkezet, ennek következtében a szükségszerű közlekedési rendszer, valamint a közlekedési rendszert használó magas zajszintű technikák (járművek, munkagépek) szinergikus hatása eredményezi. A területen folytatott mezőgazdasági tevékenységek szintén hozzájárulnak a terület háttérzaj szintjéhez.

Az üzemi tevékenységből származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. számú melléklete tartalmazza.

Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az LAM megítélési szintre (dB)	Határérték (LTH) az LAM megítélési szintre (dB)
	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra
Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi területek	45	35
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	50	40

Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	55	45
Gazdasági terület	60	50

23. táblázat. Zajterhelési határértékek

Zajvédelmi szempontból védendőnek nem tekintett mezőgazdasági területen és védendő lakóövezetben helyezkedik el a 3 mérési pont. A védendő ingatlanok Lke: kisvárosias vagy Lf_ falusias lakóterület besorolású területen helyezkednek el.

A védendő homlokzatokat más üzem zaja nem terheli, közvetlen hatásterülete nem áll fedésben más üzemi zajforrás hatásterületével, ezért a szomszédos üzemek miatti korrekcióra nincs szükség.

Figyelembe vett határérték:

- lakó ingatlanok (kisvárosias, ill. falusias beépítettségű terület): nappal: 50 dB, éjjel: 40 dB.

5.3.1.4.1.1. Zajmérés körülményei

A háttérzaj meghatározására mérést végeztünk az érintett terület 2 pontján.

Mérés ideje: 2022. augusztus 29. 9⁰⁰-10⁰⁰ óra között.

A mérést végezte:



NOSE AND EAR Kft.

4762 Tyukod, Árpád út 107.

Barna Sándor - környezetvédelmi szakértő

Sorszám	Megnevezés	Gyártmány	Típus	Gyártási szám	OMH Hitelesítési bélyeg száma	Kalibrálási bélyeg jele	Hitelesítés érvényességének határideje
1.	Integráló zajszintmérő	Brüel & Kjaer	2250	3029056	M431009	-	2024.03.24.
2.	Akusztikus kalibrátor	Brüel & Kjaer	4231	3024702	-	-	-

24. táblázat. Mérő műszerek

Meteorológiai tényezők a mérés idején	2022. augusztus 6. 9 ⁰⁰ -10 ⁰⁰
Átlag hőmérséklet	25 °C
Szélesség	szélcsend
Szélirány	
Csapadék viszony	csapadékmentes

25. táblázat. Vizsgálati körülmények

5.3.1.4.1.2. Vizsgálati módszer

A méréseket a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról szóló 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet, valamint az abban hivatkozott szabványokban előírtak alapján végeztük.

Mérőfelület	A mérőfelület leírása	Magasság	Jelleg
M1	Legközelebbi lakóház 522 hrsz	1,5 m	ZF
M2	Legközelebbi lakóház 617 hrsz	1,5 m	ZF

26. táblázat. A mérőfelületek elhelyezkedése

A tervezett területen zajforrás nincs.

A zajszintmérőt a mérés megkezdése előtt a hangnyomásszint kalibrátorral ellenőriztük.

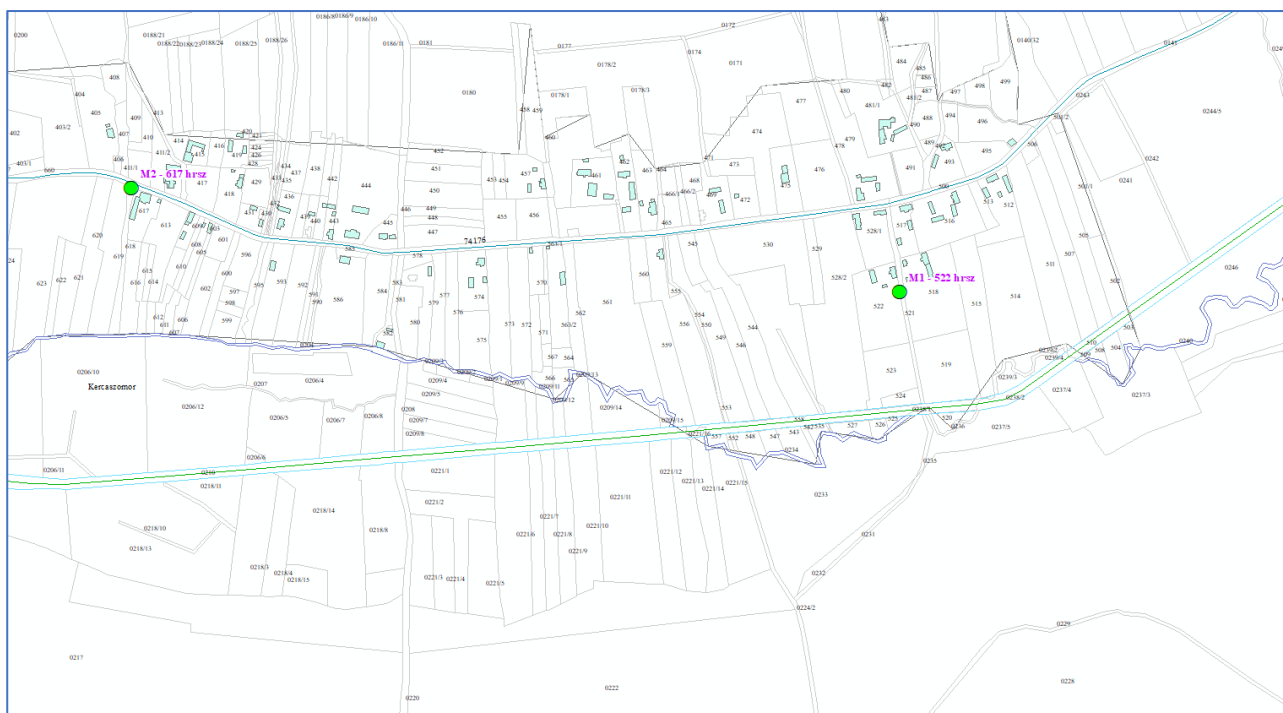
A mérés idején a mérési pontok környezetében a normál üzemi viszonyoknak megfelelő állapotok voltak.

A vizsgálatot Kőszegdoroszló és Kőszeg településen a beavatkozáshoz legközelebb eső településrészen csak nappal végeztük el.

A kibocsátott zaj 10 perces mérési időintervallumokat választottunk.

A vizsgálatot a mérési pontok vonatkozásában megismételve, az eredmények nem különböztek egy-mástól nagyobb mértékben 3 dB(A) értéknél.

A vonatkozó szabványok előírása alapján az alapzaj értékét is vizsgáltuk, mely értéket olyan helyen határoztuk meg, ahol a vizsgált zajforrások zaja már nem volt észlelhető és az alapzaj feltételezhetően azonos a mérési pontokon fellépő mérést zavaró alappajjal.



18. ábra. Zajmérési pontok

5.3.1.4.1.3. A vizsgálati eredmények részletes ismertetése

A mérések eredményeit mérőfelületenkénti és mérési pontonkénti bontásban dolgoztuk fel. Az L_{AM} megítélési szintek meghatározása az MSZ 18150-1:1998, valamint az abban hivatkozott szabványok előírásai alapján történt.

Az L_{AM} megítélési szintek meghatározása az MSZ 18150-1:1998, valamint az abban hivatkozott szabványok előírásai alapján történt.

$$L_{AM} = L_{Aeq} + K_{imp} + K_{ton}$$

L_{AM}	megítélési szint	dB(A)
L_{Aeq}	a vizsgált zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje a vonatkoztatási időre	dB(A)
K_{imp}	impulzuskorrektció	dB(A)
K_{ton}	keskenysávú korrekció	dB(A)

A mérések eredményeit és a korrekciós tényezők értékeit a következő táblázatban mérőfelületenkénti és mérési pontonkénti bontásban adtuk meg.

A vizsgált zaj L_{Aeq} egyenértékű A-hangnyomásszintjének meghatározása

$$L_{Aeq} = L_{Aeq,mért} + K_a \quad L_{Aeq,mért} \quad \text{a mért egyenértékű A-hangnyomásszint} \quad \text{dB(A)}$$

$$K_a \quad \text{alapzaj-korrekción} \quad \text{dB(A)}$$

A K_a alapzaj-korrekción meghatározása: $K_a = 10 \lg(1 - 10^{-0,1 \Delta L_A})$ ahol $\Delta L_A = L_{Aeq,mért} - L_{Aa}$.

A megengedett zajkibocsátási határérték meghatározása

A zajkibocsátási A-hangnyomásszintek határértékekkel való összehasonlításánál a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendeletben előírtakat vettük figyelembe. A fentiek alapján a határérték valamennyi mérőfelületre vonatkozóan a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. számú melléklet 3. pontja, valamint a Település Rendezési Terve szerint a mérés területén: 50 dB határértéket vettük alapul.

A megítélési szint, L_{AM} meghatározása: Az L_{AM} megítélési szint az L_{Aeq} egyenértékű A-hangnyomásszint K_{imp} impulzuskorrekción és K_{ton} tonális korrekción korrigált értéke. A kibocsátott zaj valamennyi mérőfelületen változó szintűnek volt tekinthető, tiszta-hangú összetevőt nem tartalmazott, impulzív jelleggel nem rendelkezett, ezért a K_{ton} értéke 0. A K_{imp} impulzuskorrekción akkor kell alkalmazni, ha a szubjektív megfigyelés szerint észlelhető zajimpulzusok (pl. kalapálás, csattanó zajok) impulzus (I) és lassú (S) időállandóval mért legnagyobb A-hangnyomásszintje közötti különbség a 3 dB-t eléri vagy meghaladja. Esetünkben a K_{imp} szintén 0. L_{Amj} a rész megítélési szinteket összesítve a $T_{v,i}$ (i-edik részdő vonatkoztatási ideje) alapján kapjuk a megítélési szintet (L_{AM}) – nappal.

Mérési pont	M1	M2
Start idő	2022.08.06 09:01	2022.08.06 09:27
Eltelt idő	00:10:00	00:10:00
Folyamatos Overload	0	0
LAF _{Teq}	48,87	53,68
LAF _{max}	58,36	70,24
LAS _{max}	52,36	65,12
LAI _{max}	54,17	67,84
LCF _{max}	63,47	74,52
LCS _{max}	60,6	70,32
LCI _{max}	65,87	79,14
LAF _{min}	37,98	27,6
LAS _{min}	40,78	26,78
LAI _{min}	39,78	28,97
LCF _{min}	49,85	52,36
LCS _{min}	53,64	56,78
LCI _{min}	51,21	55,41
LC _{súcs}	74,62	84,69
LA _{eq}	47,66	55,12
LC _{eq}	58,01	62,55
LA _{eq}	46,33	44,87
L _{ep,d}	46,05	44,57
L _{ep,d,v}	46,05	44,56
LC _{eq}	55,47	59,,36
LAE	64,58	67,41
LCE	74,69	82,98
LA _{eq} -LA _{eq}	1,33	10,25
LC _{eq} -LA _{eq}	11,68	17,68
LAF _{Teq} -LA _{eq}	2,54	8,81
túlvezérlés	0	0

27. táblázat. Zajsint elemzés a mérési pontokon

Mérési pont	L_{aa}	$L_{Aeq,mért.}$	ΔLA	K_a	L_{Aimax}	$L_{A_{smax}}$	K_{imp}	K_{ton}	L_{Aeq}	L_{AM}	L_{AM}	T_v
M1	33,00	46,33	13,33	-0,21	54,17	52,36	0,0	0,0	46,12	46,12	46,1	8,0
M2	33,00	44,87	11,87	-0,29	67,84	65,12	0,0	0,0	44,58	44,58	44,6	8,0

28. táblázat. Megítélési szint meghatározása

Értékelés

A mérőfelületen lévő kritikuspontra vonatkozó L_{AM} megítélési szint és az zajkibocsátási határértékei ” L_{KH} ” mérőfelületenként.

Mérőfelület	L_{AM} [dB(A)]	$L_{KH} = L_{TH}$ [dB(A)]	Minősítés
	Nappal	Nappal	
M1	46,1	50	megfelelő
M2	44,6	50	megfelelő

29. táblázat. Megítélési szint és a határértékek viszonya

A vizsgált területen a háttérzaj határérték alatti.

5.3.1.4.2. Közút jelenlegi zajszintje

5.3.1.4.2.1. Vizsgálati módszer, határérték

A zajvédelmi tervezés célja a tervezési terület várható környezeti zajterhelésének meghatározása és értékelése, és szükséges esetén javaslatként a környezeti zajterhelés csökkentésére alkalmazható intézkedésekre, azok hatására a védendő területen várható hatás mértékének bemutatásával.

A mértékadó forgalmi adatok, helyszínrajzok, beépítési jellemzők alapján a jelenlegi mértékadó zajterhelést számítással, az e-UT 03.07.42 sz. „Közüti közlekedési zaj számítása” c. Ütügyi Műszaki Előírás és a 25/2004. (XII.20.) KvVM rendelet előírásai szerint határoztuk meg.

A számításokat a 27/2008. (XII. 3.) sz. KvVM–EüM együttes rendelet (továbbiakban: Zhr.) 5. § (1) a) bekezdése szerint meghatározott magasságra végeztük el.

A közlekedéstől származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken

Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az L_{AM} -kö megítélési szintre* (dB)					
	kiszolgáló úttól, lakóúttól származó zajra		az országos közúthálózatba tartozó mellékutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő gyűjtőutaktól és külterületi közutaktól, a vasúti mellékvonaltól és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelyektől** származó zajra		az országos közúthálózatba tartozó gyorsforgalmi utaktól és főutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő belterületi gyorsforgalmi utaktól, belterületi elsőrendű főutaktól és belterületi másodrendű főutaktól, az autóbusz-pályaudvartól, a vasúti fővonalától és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelytől*** származó zajra	
	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra
Üdülőtérület, különleges területek közül az egészségügyi terület	50	40	55	45	60	50
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, és a temetők, a zöldterület	55	45	60	50	65	55
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	60	50	65	55	65	55
Gazdasági terület	65	55	65	55	65	55

30. táblázat. Határértékek

5.3.1.4.2.2. A terület megközelítéssel érintett 74176 - Kercaszomor bekötő út jelenlegi zajterheltsége

Évi átlagos napi forgalom ÁNF, j/nap

A hivatalos keresztmetszeti forgalomszámlálás szerint a vizsgált útvonalszakaszra vonatkozó, j/nap-ban megadott forgalomnagyság (amely az út keresztmetszetén áthaladó napi forgalom éves átlaga), járműkategóriánkénti bontásban.

személy- és kisteher-gépkocsi	289
szóló autóbusz	16
csuklós autóbusz	0
könnyű tehergépkocsi	2
szóló nehéz tehergépkocsi	0
tehergépkocsi szerelvény	7
motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	17

31. táblázat. ÁNF

Út-/forgalomjelleg kategória: Jelleg2=3 (kis éjszakai forgalmú utak)

		Q _{napköz} Napközben 06-18 óra	Q _{este} Este 18-22 óra	Q _{éjjel} Éjszaka 22-06 óra
Akusztikai járműkategória	I.	19,31	10,04	2,13
	II.	2,33	1,21	0,28
	III.	0,46	0,24	0,06

32. táblázat. Forgalmi adatok napszakonként

Forgalmi sáv: 2

Mértékadó sebesség v , km/óra

Akusztikai járműkategória	V _{megengedett}	A	Q _{sáv, x}			V _x		
			Q _{napköz}	Q _{este}	Q _{éjjel}	Q _{napköz}	Q _{este}	Q _{éjjel}
I.	50	23,5	11,05	5,74	1,23	49,53	49,76	49,95
II.	50	23,5				49,53	49,76	49,95
III.	50	23,5				49,53	49,76	49,95

33. táblázat. A korrigált sebesség

Vonatkoztatási távolság $d_{ref} = 7,5$ m.

Kopórétegek (ÚT 2-3.301 szerint)	[K] _{g,s,t,i,i}
AB- és ÖA-kopórétegek pmB-B 35/65 kötőanyaggal 4 évesnél régebbi vékonyaszfaltok ZMA -12; mZMA-12; AB-12/F	0,29

34. táblázat. A kopóréteg akusztikai érdességi kategóriája [K]_{g,s,t,i,i}

c értéke: 0,1 $\rightarrow P_{g,s,t,j,i}$ értéke: 0,1

Az $L_{Aeq(7,5)_{g,s,t,i,i}}$ kiszámítása: $L_{Aeq(7,5)_{g,s,t,i,i}} = [K_t + K_D]_{g,s,t,i,i}$

	Akusztikai járműkategória	[K] _t _{g,s,t,i,i}	[K] _D _{g,s,t,i,i}	$L_{Aeq(7,5)_{g,s,t,i,i}}$
napközben	I.	73,70	-20,39	53,31
	II.	77,22	-29,57	47,64
	III.	80,82	-36,59	44,24
este	I.	73,75	-23,25	50,50
	II.	77,27	-32,45	44,82
	III.	80,87	-39,50	41,36
éjjel	I.	73,79	-30,00	43,79
	II.	77,31	-38,88	38,43
	III.	80,90	-45,48	35,43

35. táblázat. $L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}$ számításának táblázatos megjelenítése

	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ($L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}$)	Határérték (L_{TH}) az $L_{AM'kő}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
napközben	54,75	60,00	0,00
este	51,93	60,00	0,00
éjjel	45,36	50,00	0,00

36. táblázat. Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Számításaink szerint az út zajterhelése jelenleg mindegyik időszakban megfelelő, a jogszabályban meghatározott határértékeket nem éri el.

5.3.1.5. Talaj adottságok

5.3.1.5.1. A kistáj talajai

Az eróziós dombsági kistájat két talajtípus jellemzi. A pszeudoglejes barna erdőtalajok a kistáj területének 83%-át borítják. A Kerka-völgy és az egyéb vízfolyások mentén kialakult réti öntés talajok 16% területet foglalnak el.

Annak ellenére, hogy a periglaciális üledéken kialakult pszeudoglejek kedvezőtlen vízgazdálkodásúak, fele részben szántóként, 10%-ban gyepterületként és erdőként hasznosíthatók. Gazdaságos művelésük vízgazdálkodásuk javításával, drénezéssel és/vagy bakhátas műveléssel biztosítható (így a 25-40 értékszámú földminőség 65-ig is emelkedhet). A szántókon termesztendő növények választéka szűk: búza, árpa, silókukorica és vöröshere.

A Kerka, a Szentgyörgyvölgyi-patak és az egyéb vízfolyások alluviumán kialakult réti öntések mechanikai összetétele agyagos vályog.

Vízgazdálkodásukra a nagy vízraktározó és a jó víztartó képesség jellemző. Szénsavas meszet nem tartalmaznak. Erősen savanyú változatuk pl. Csesztreg környékén is előfordul. Termékenyséjük változó.

Belsőárd környékén erodálódott pszeudoglejes erdőtalajok alkotnak nagyobb összefüggő foltot, és földes kopárokként jelennek meg a tájban (1%).

Régi öntéstalajok

E típusban mind a réti folyamat, mind a talajok öntésjellegének nyomai fellelhetők. A réti talajokra jellemző humuszképződés, valamint az öntésterületek hordalékanyagának rétegzettsége és kialakulatlansága egymás mellett jelenik meg. A szelvények humuszos szintje jól kivehető, általában 30-40 cm vastag és 2-3% szerves anyagot tartalmaz; tehát elmarad a többi réti talajtípusétól.

Területük az ártér magasabban fekvő részeire terjed ki, amely az állandó vagy az időszakos vízborítástól mentesülve lehetőséget ad a folyamatos talajképződésre. A megtelepedő állandó növénytakaró alatt elsősorban a humuszosodás indul meg, mégpedig olyan feltételek mellett, amelyek a réti talajok képződését határozzák meg.

Vízgazdálkodásuk általában kedvező, és ha a talajvíz nincs túl közel a felszínhez, a tavaszi túl nedves időszak sem tart soká. A nyári időszakot a talajvíz a növények számára hasznosan befolyásolja. Tápanyag-ellátottságuk kedvező.

A talaj tulajdonságai (Agrotopo adatbázis alapján):

- Talajképző közet: Glaciális és alluviális üledék
- Fizikai féleség: Agyag

- Agyagásvány összetétel

	Domináns	Közepes	Kevés
5	-	I, K, Sz, V	I-Sz, I-V

K: Klorit és kevés kaolinit, I: Csillámszerű agyagásványok, Sz: Szmektit, V: Vermikulit

- Közepes víznyelésű és vízvezető-képességű, nagy vízraktározó-képességű, jó víztartó talajok
- A talaj kémhatása és mészállapota: Gyengén savanyú talajok

Agyagbemosódásos barna erdőtalaj

Ebbe a típusba azokat a szelvényeket soroljuk, amelyekben a humuszosodás, a kilúgzás, az agyagosodás folyamatait az agyagos rész vándorlása és a közepes mértékű savanyodás kíséri. Felismerhetők a szintekre tagozódás, a kilúgzási szint fakó színe és a sötétebb, agyaghártyás felhalmozódási szint alapján. A felhalmozódási és a kilúgzási szint agyagtartalmának hányadosa mindenkor meghaladja az 1,2 értéket, de legtöbb esetben 1,5-nél nagyobb. Így az e típushoz tartozó talajok jól elhatárolhatók. Az agyagvándorlás (lessivage) a helyszínen a felhalmozódási szint szerkezeti elemein észlelhető sötétebb színű és viaszfényű agyaghártyákról ismerhető fel. Vízgazdálkodásuk kedvező, tápanyag-gazdálkodásuk általában közepes.

A talaj tulajdonságai (Agrotopo adatbázis alapján):

- Talajképző közet: Glaciális és alluviális üledék
- Fizikai féleség: Agyagos vályog
- Agyagásvány összetétel

	Domináns	Közepes	Kevés
5	-	I, K, V	Sz, I-Sz

K: Klorit és kevés kaolinit, I: Csillámszerű agyagásványok, Sz: Szmektit, V: Vermikulit

- Gyenge víznyelésű és igen gyenge vízvezető-képességű, erősen víztartó, kedvezőtlen vízgazdálkodású talajok
- A talaj kémhatása és mészállapota: Erősen savanyú talajok

5.3.1.5.1. A talaj minőségének meghatározása érdekében végzett feltáró fúrások

A feltalaj néhány paraméter tekintetében bevizsgálásra került a Mertcontrol HL-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratóriumban. A mintát a területen végzett 2 feltalaj mintát vettek. A mintát vette: Mertcontrol-HL-LAB Kft. (4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.) A NAH által NAH-1-1776/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

Vevő azonosítója	Kerca menti rét 1/1	Értékelés	Kerca menti rét 2/1	Értékelés
Szint mélysége [cm]	0-50		0-50	
pH (KCl 1:2,5) [-]	7,05	semleges	7,01	gyengén lúgos
Arany-féle kötöttségi szám [KA]	47	agyag, nehézag	49	agyag, nehézag
Vízben oldható összes só [m/m%]	<0,02	kis sótartalmú	<0,02	kis sótartalmú
Szénsavas mész [m/m%]	0,6	gyengén meszes	1,1	gyengén meszes
Humusz [m/m%]	2,1	átlagos (feltalaj)	1,9	átlagos (feltalaj)
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	4,9	gyenge	10,7	gyenge
Magnézium (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	658	jó ellátottságú	502	jó ellátottságú
Kén (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	7,1	-	5,7	-

Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	250	közepesen ellátott	302	közepesen ellátott
Nátrium (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	47	szikesedés jeleit nem mutatja (>60 mg/kg Na)	45	szikesedés jeleit nem mutatja (>60 mg/kg Na)
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	101	jó ellátottságú	97	jó ellátottságú
Réz (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	3,3	kielégítő Cu ellátottság	3,2	kielégítő Cu ellátottság
Mangán (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	147	kielégítő Mn ellátottság	187	kielégítő Mn ellátottság
Cink (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	<0,5	gyenge ellátottság	<0,5	gyenge ellátottság

37. táblázat. A talajminőség meghatározására irányuló laborvizsgálati eredmények

A minták értékelését a Dr. Kalocsai Renátó – Giczi Zsolt – Dr. Schmidt Rezső – Dr. Szakál Pál: A talajvizsgálati eredmények értelmezése c. anyag alapján végeztük.

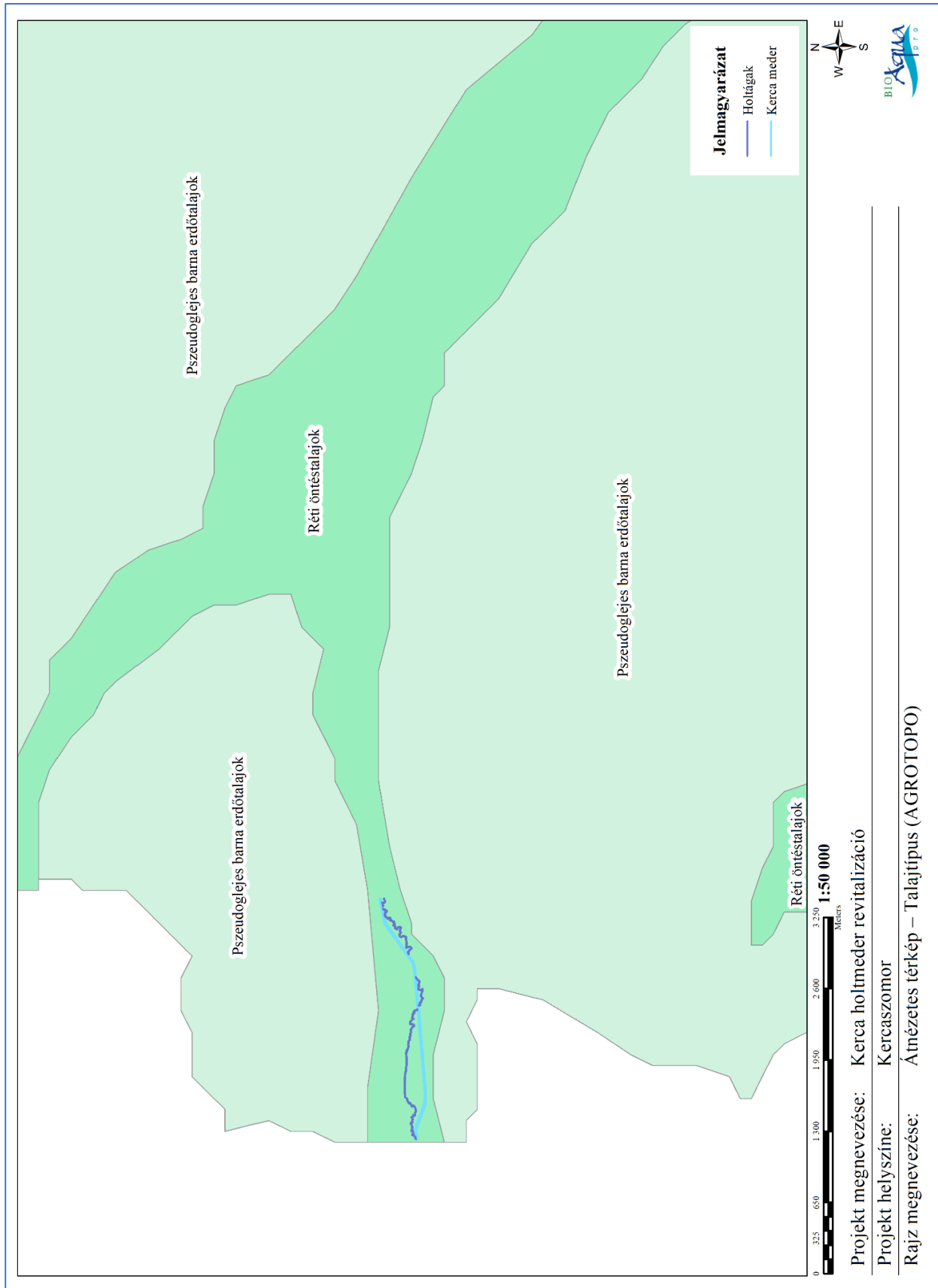
Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények		„B” szennyezettségi határérték
	1/1	2/1	
Szint mélysége [cm]	0-50	0-50	
Arzén [mg/kg szárazanyag]	<2,5	<2,5	15
Kadmium [mg/kg szárazanyag]	<0,25	<0,25	1
Kobalt [mg/kg szárazanyag]	3,02	0,58	30
Króm [mg/kg szárazanyag]	11,2	10,3	75
Réz [mg/kg szárazanyag]	40,2	33,8	75
Molibdén [mg/kg szárazanyag]	<1	<1	7
Nikkel [mg/kg szárazanyag]	4,57	2,78	40
Ólom [mg/kg szárazanyag]	5,698	4,69	100
Szelén [µg/kg szárazanyag]	<5	<5	1
Cink [mg/kg szárazanyag]	20,9	57,8	200
Higany [µg/kg szárazanyag]	<1	<1	0,5

38. táblázat. A terület talajának nehézfém tartalma

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények
Vevő azonosítója	1/1
VPH (C5-C12)	<10
EPH (C10-C40)	<10
Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)	<20

39. táblázat. A terület talajának szénhidrogén tartalma

A területen vett talajminták a 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM együttes rendelet 1. mellékletében szereplő földtani közegre vonatkozó határértéket nem érik el.



19. ábra. 1:100 000-es talajgenetikai térkép

5.3.2. A várható környezeti hatások becslése

5.3.2.1. Létesítés

5.3.2.1.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése

5.3.2.1.1.1. Módszertan

A fajlagos kibocsátásokat a nem közúti mozgó gépek belső égésű motorjainak a gáz- és szilárd halmazállapotú szennyezőanyag-kibocsátási határértékeire és típusjövőhagyására vonatkozó követelményekről, az 1024/2012/EU és a 167/2013/EU rendelet módosításáról, valamint a 97/68/EK irányelv módosításáról és hatályon kívül helyezéséről szóló Európai parlament és a Tanács (EU) 2016/1628 rendelete (2016. szeptember 14.) alapján határoztuk meg. A kibocsátás effektív magasságának meghatározásánál a 21459/5-85 számú szabvány 3.3 és 3.4. pontjaiban foglalt előírásokat értelmezve a munkagépek átlagos 5 m kibocsátási magasságát vettük kiindulási adatnak (a legnagyobb effektív kibocsátási magasság).

Felületi forrás esetén alkalmazott modell adatai: AERMOD View AERMET meteorológiai adatfeldolgozással. A levegőminőség-szabályozásra kifejlesztett és világviszonylatban is a legelterjedtebben használt modell az AERMOD, amelyet az Amerikai Meteorológiai Társaság (American Meteorological Society, AMS) és az USA Környezetvédelmi Hivatala (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) együttműködésében fejlesztettek ki 1991-ben.

A létesítéshez kapcsolódó organizációs terv jelen tervezési fázisban nem ismert. A fejezetben bemutatásra kerülő számítások a mérnöki, ill. a vízépitési gyakorlatban alkalmazott munkafolyamatok alapján becslik a várható kibocsátásokat. A számítások nagyságrendileg a várható hatásokat jól közelíthetik. Amennyiben az előzetes becsléshez képest a tényleges munkafolyamatok jelentősen eltérnek javasoljuk, hogy a kiviteli tervek környezetvédelmi fejezetében kerüljenek pontosításra a számítások.

Kibocsátások csoportosítása:

- Munkagépek kipufogógázainak emissziója

Légszennyező anyagok: szén-monoxid (CO), el nem égett szénhidrogének (HC), nitrogén-oxidok (NO_x), szálló por (PM₁₀)

- Tereprendezés, anyagmozgatás során várható kiporzás

Légszennyező anyagok: szálló por (PM₁₀), összes lebegő por (TSPM)

5.3.2.1.1.2. A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei

A tevékenység nem eredményezheti a védendő objektumoknál a levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeinek túllépését (4/2011. (I. 14.) VM rendelet).

Légszennyező anyag	1 órás határérték [µg/m ³]	24 órás határérték [µg/m ³]
Kén-dioxid	250	125
Nitrogén-dioxid	100	85
Szén-monoxid	10000	5000
Szálló por (PM ₁₀)	-	50 a naptári év alatt 35-nél többször nem léphető túl

40. táblázat. A 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. mellékletben megfogalmazott „A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei”

2. melléklet a 4/2011. (I. 14.) VM rendelethez

Légszennyező anyag [CAS szám]	Tervezési irányértékek [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	24 órás	60 perces
Szálló por (TSPM: összes lebegő por)	100	200

41. táblázat. Egyes légszennyező anyagok tervezési irányértékei

5.3.2.1.1.3. Hatásterület meghatározására vonatkozó előírások

A hatásterület meghatározásánál a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet előírásait alkalmaztuk.

„12a. helyhez kötött diffúz forrás hatásterülete: a vizsgált diffúz forrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a diffúz forrás által maximális kapacitáskihasználás, ennek hiányában jellemző üzemállapot mellett kibocsátott – műszaki becsléssel meghatározható – légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező diffúz forrás környezetében a talajközeli és magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

- a) az egyórás (PM_{10} esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,
- b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb, vagy
- c) az egyórás (PM_{10} esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb;”

A legkedvezőtlenebb meteorológiai feltételekre (szélcsend, inverzió) vonatkoztatva mutatjuk be a szennyezőanyagok eloszlását a munkaterületek környezetében.

Légszennyező anyagok	1 órás feltételek			
	Határérték	"A"	Háttér	"B"
NO_x	200	20	7,4	38,5
SO_2	250	25	4,2	49,2
CO	10000	1000	311	1937,8
PM_{10} (24h)	50	5,0	17	6,6
HC	500	50	5	99,0
TSPM	200	20	20,0	36,0

42. táblázat. A jogszabály szerinti „A” és „B” feltétel meghatározása a jogszabályi előírások és a feltételezett háttérszennyezettség alapján

5.3.2.1.1.4. Kibocsátások meghatározása

A levegővédelmi modell tekintetében 2 nagy területet különítettünk el:

- 6+436-6+590 közötti beavatkozások (partmagasítás, műtárgy építések),
- egyéb (8 db) kisebb műtárgy építések.

6+436-6+590 közötti beavatkozások

Munkagépek – A munkagépek fajlagos kibocsátásai (g/h) a nevezett rendelet alapadatai és a tervezett munkagépek becsült teljesítménye alapján a következő táblázatban láthatók.

Munkagép megnevezése	Munkagépek száma (db)	Teljesítmény (kWh)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO _x	PM ₁₀	
Gréder	1	120	600	22,80	48,0	1,80	2
Forgórakodó	1	125	625	23,75	50,0	1,88	2
Tömörítő gép	1	36	180	6,84	14,4	0,54	4
Tehergépkocsi	1	295	1033	56,05	118,0	4,43	0,05
Kotró	1	115	575	21,85	46,0	1,73	6

43. táblázat. Munkagépek, teljesítmény és üzemóra

	CO	HC	NO _x	PM ₁₀
Munkagépek	0,232	0,009	0,019	0,001

44. táblázat. Emisszió meghatározása (g/s)

Kiporzás

A megmozgatott becsült földmennyiség: ~800 m³.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m³ (Átlagosan ezt az értéket határoztuk meg a víztest közelségéből eredő magas víztartalom miatt). 120 munkaóra esetén a poremisszió: 0,00002 g/s.

A kibocsátott por 60%-a várhatóan a szálló por (<50 µm), 40%-a a TSPM (50-150 µm).

A frakciók szerinti megoszlás alapján a várható emissziós értékek: PM₁₀: 0,00011 g/s; TSPM: 0,00007 g/s

Műtárgyak kialakítása, bontása – egy munkaterületre vonatkoztatott számítások

Munkagépek

Munkagép megnevezése	Munkagépek száma (db)	Teljesítmény (kWh)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO _x	PM ₁₀	
Forgórakodó	1	125	625	23,75	50,0	1,88	2
Kotró	1	115	575	21,85	46,0	1,73	2
Vibrációs döngölő	1	5	25	0,95	2,0	0,08	1
Tehergépkocsi	1	295	1033	56,05	118,0	4,43	0,05

45. táblázat. Munkagépek, teljesítmény és üzemóra

	CO	HC	NO _x	PM ₁₀
Munkagépek	0,086	0,003	0,007	0,0003

46. táblázat. Emisszió meghatározása (g/s)

Kiporzás

A megmozgatott becsült földmennyiség: ~50 m³.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m³ (Átlagosan ezt az értéket határoztuk meg a víztest közelségéből eredő magas víztartalom miatt). 40 munkaóra esetén a poremisszió: 0,00003 g/s.

A kibocsátott por 60%-a várhatóan a szálló por (<50 µm), 40%-a a TSPM (50-150 µm).

A frakciók szerinti megoszlás alapján a várható emissziós értékek: PM₁₀: 0,00002 g/s; TSPM: 0,00001 g/s.

5.3.2.1.1.5. AERMOD szoftverrel végzett számítások

A következő táblázatokban láthatók az AERMOD szoftverrel számolt maximális légszennyező anyag koncentrációk a munkaterületek környezetében. A táblázatban feltüntetésre kerül az „A” és a „B” feltétel is, amennyiben az adott feltétel értelmezhető volt, vagyis a légszennyező anyag koncentrációja meghaladta a számított A vagy B feltétel kritériumát, a hatástávolság nagyságát térképi leolvasás útján határoztuk meg.

Hatástávolságnak a munkaterületektől mért legnagyobb távolságot vettük.

A modellben az egyes munkaterületeken végzett munkákat egyidejűleg vettük.

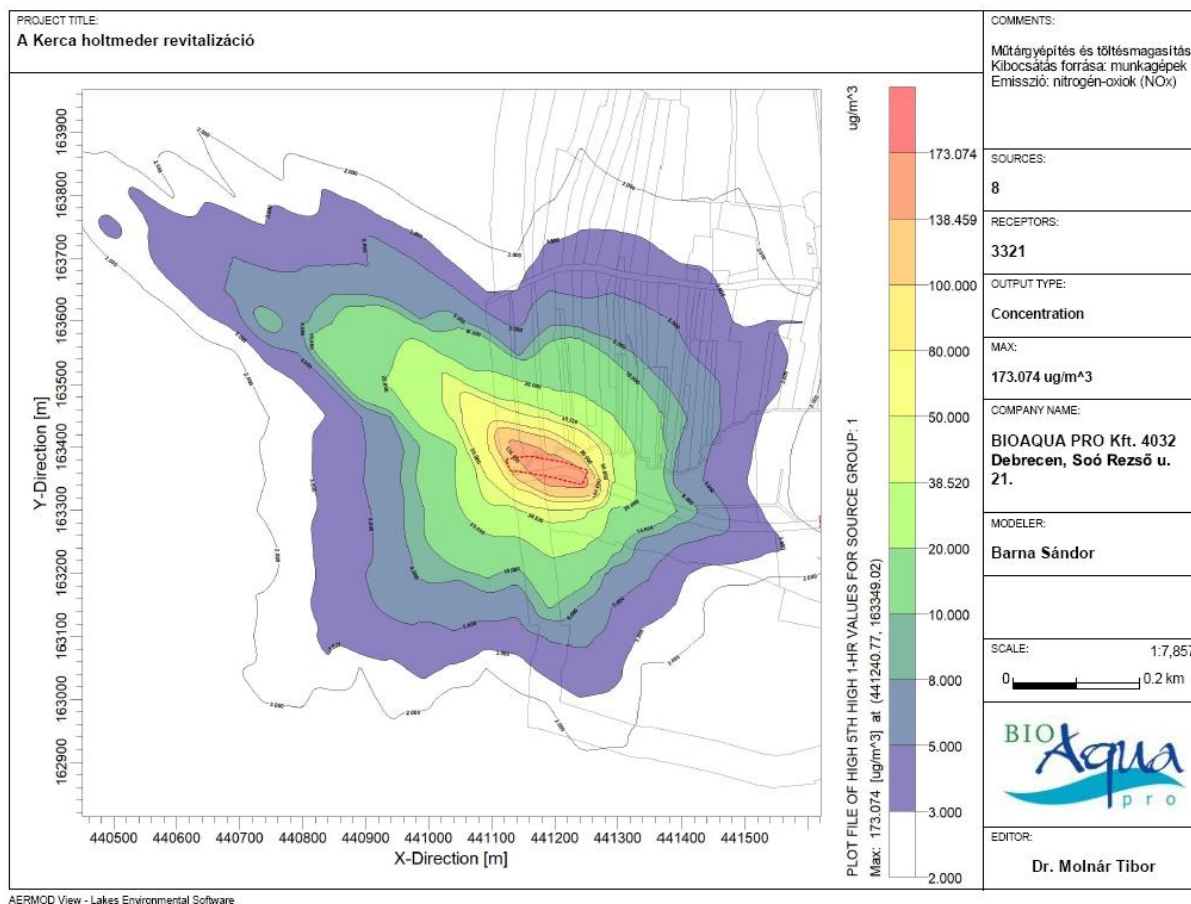
A szakértői gyakorlat alapján a hatásterületet a legtöbb esetben a munkagépek nitrogén-oxid emissziója határozza meg, ezért a számításaink nitrogén-oxidra végeztük el.

5.3.2.1.1.5.1. 1. modellterület: 6+436-6+590 közötti beavatkozások

Munkagépek – 6+436-6+590 közötti beavatkozások

Modell paraméterek	NOx
Maximális légszennyező anyag koncentráció ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	173,07
"C" feltétel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	138,46
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	27
"A" feltétel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	20,0
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	244
"B" feltétel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	38,52
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	168

47. táblázat. Jogszábeli feltételek, maximális kibocsátás és hatástávolságok – munkagépek



20. ábra. Nitrogén-oxid koncentráció eloszlás a munkaterületek körül (1 h)

A tevékenység légszennyező anyag kibocsátásának a nitrogén-oxidok tekintetében a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet szerint meghatározott „A” feltételéhez tartozó hatástávolsága **244 m**. (munkaterület középpontjától mérve).

A „B” feltételhez tartozó hatástávolság: **168 m**.

A „C” feltételhez tartozó hatástávolság: **27 m**.

Ingatlan megnevezése	Távolsága a munkaterülettől (m)	Kialakuló maximális NOx koncentráció (µg/m ³)
Kercaszomor 617 hrsz.	451	2,49
Domanjševci 4 9206 Križevci, Szlovénia	453	4,18

48. táblázat. Legközelebbi védendő ingatlanoknál várható koncentráció

A lakott ingatlanoknál határértéket meghaladó koncentráció nem jelenik meg.

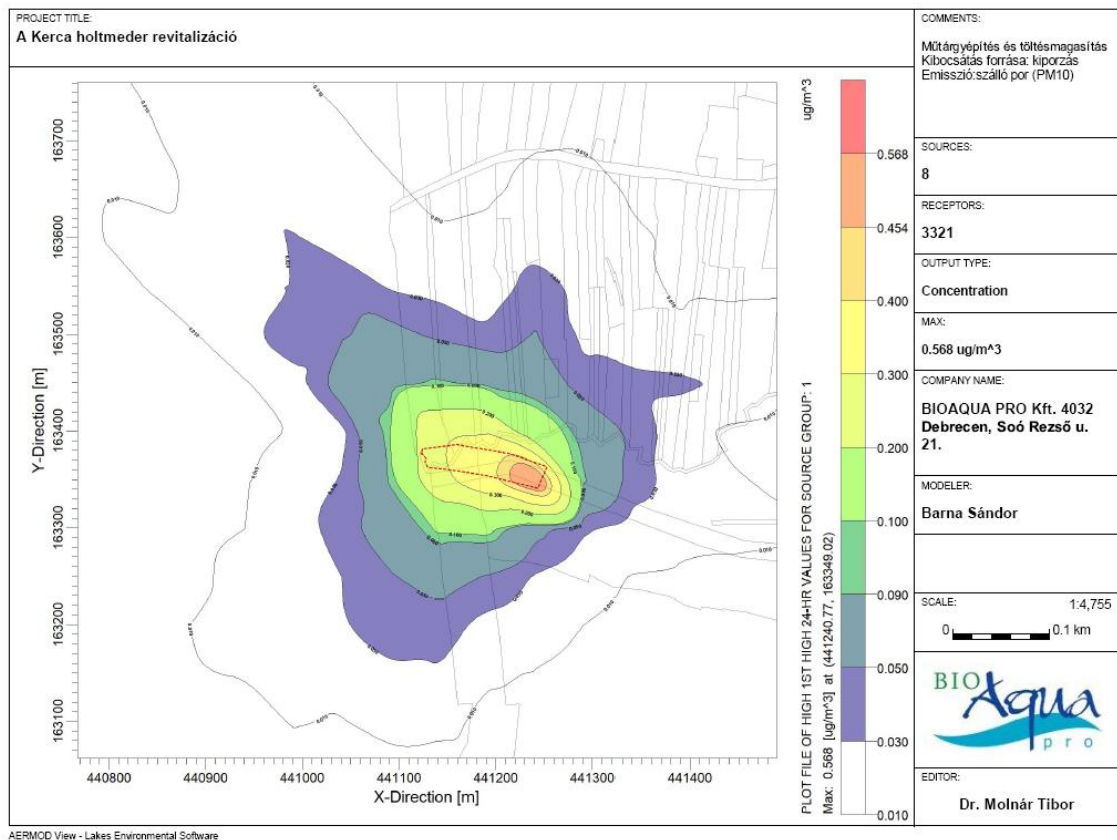
A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

Kiporzás – 6+436-6+590 közötti beavatkozások

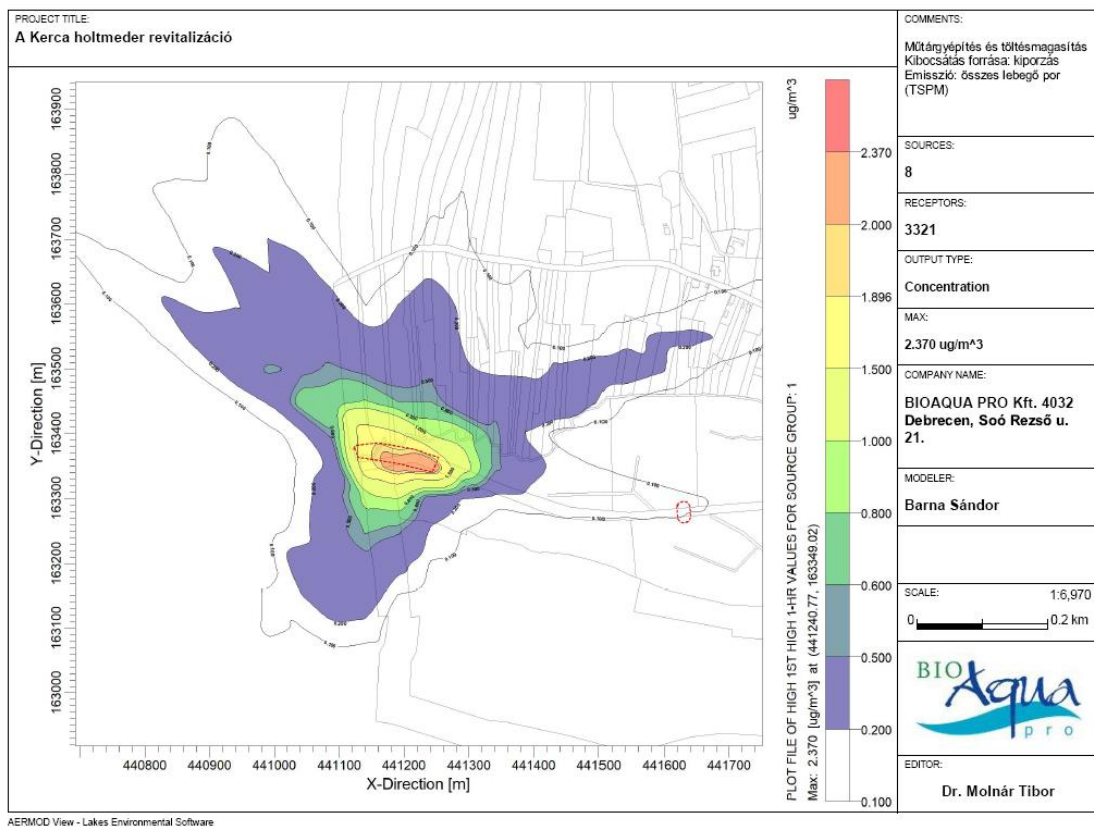
Modell paraméterek	PM ₁₀	TSPM
Maximális légszennyező anyag koncentráció (µg/m ³)	0,57	2,37
"C" feltétel (µg/m ³)	0,45	1,90
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	7	15
"A" feltétel (µg/m ³)	5,0	20,0
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-
"B" feltétel (µg/m ³)	6,60	36,00
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-

49. táblázat. Jogszabályi feltételek, maximális kibocsátás és hatástávolságok – kiporzás

A következő ábrákon láthatók a kiporzásból származó szennyező anyag eloszlások a beruházás környezetében a 6+436-6+590 közötti beavatkozások végzése során.



21. ábra. Szálló por (PM₁₀) eloszlása a munkaterület körül (24 h)



22. ábra. Összes lebegő por (TSPM) eloszlása a munkaterület körül (24 h)

Ingatlan megnevezése	Távolsága a munkaterülettől (m)	Kialakuló maximális PM ₁₀ koncentráció (µg/m ³)	Kialakuló maximális TSPM koncentráció (µg/m ³)
Kercaszomor 617 hrsz.	451	0,007	0,09
Domanjševci 4 9206 Križevci, Szlovénia	453	0,004	0,063

50. táblázat, Legközelebbi védendő ingatlanoknál várható koncentráció

A kiporzásból eredő összes lebegő por és szálló por koncentráció nem éri el a jogszabályban meghatározott „A” és „B” feltételekhez tartozó értéket, ezért a hatásterület „A” és „B” feltétele nem értelmezhető. A hatástávolságot a „C” feltétel határozza meg, ami PM₁₀ esetén **7 m**, TSPM esetén **15 m**. A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

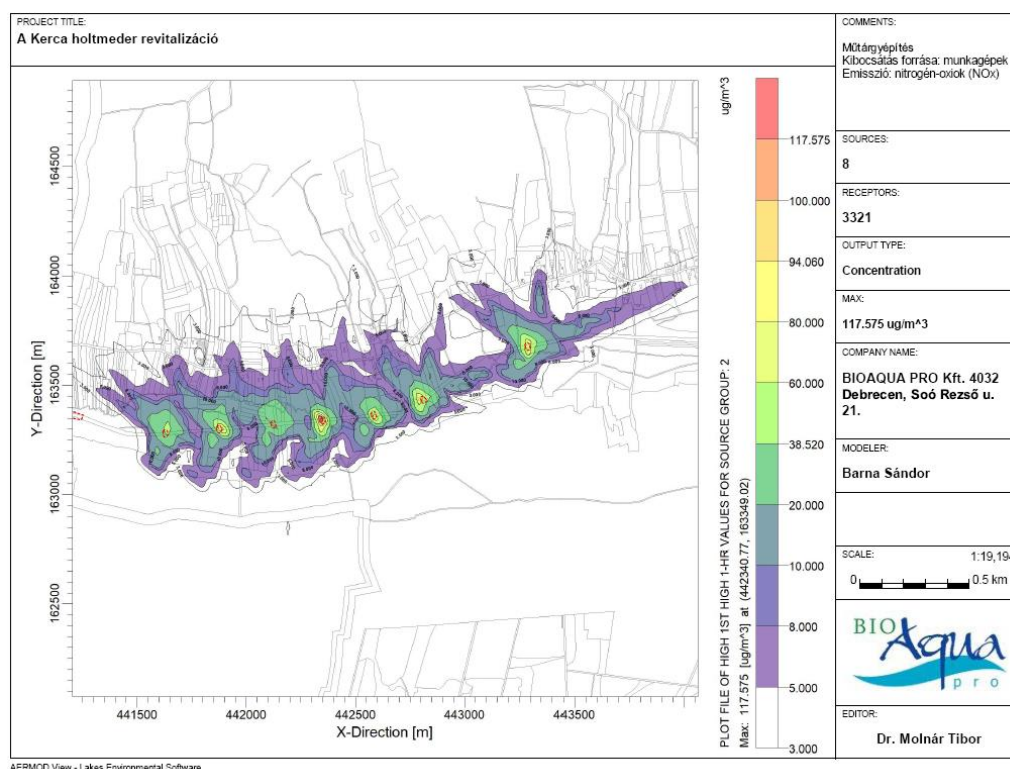
A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

5.3.2.1.1.5.2. 2. modellterület: Egyéb műtárgy kialakítások

Munkagépek – Egyéb műtárgy kialakítások

Modell paraméterek	NO _x
Maximális légszennyező anyag koncentráció (µg/m ³)	117,57
"C" feltétel (µg/m ³)	94,06
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	18
"A" feltétel (µg/m ³)	20,0
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	105
"B" feltétel (µg/m ³)	38,52
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	55

51. táblázat. Jogszabályi feltételek, maximális kibocsátás és hatástávolságok – munkagépek



23. ábra. Nitrogén-oxid koncentráció eloszlás a munkaterületek körül (1 h)

A tevékenység légszennyező anyag kibocsátásának a nitrogén-oxidok tekintetében a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet szerint meghatározott „A” feltételéhez tartozó hatástávolsága **105 m**. (munkaterület középpontjától mérve). A „B” feltételhez tartozó hatástávolság: **55 m**. A „C” feltételhez tartozó hatástávolság: **18 m**.

Projektelelem	Ingtalan megnevezése	Távolsága a munkaterülettől (m)	Kialakuló maximális NOx koncentráció (µg/m ³)
Új duzzasztómű 6+068	Kercaszomor 617 hrsz	299	4,93
Új duzzasztómű 5+820	Kercaszomor 582 hrsz	153	11,9
Új duzzasztómű 5+570	Kercaszomor 563/2 hrsz	189	8,01
Duzzasztó átépítés Vízbeeresztő műtárgy 5+342	Kercaszomor 556 hrsz	209	6,62
Új duzzasztómű 5+113	Kercaszomor 522 hrsz	161	8,04
Duzzasztó átépítés Vízbeeresztő műtárgy 4+865	Kercaszomor 518 hrsz	184	8,67
Duzzasztómű elbontás 4+317	Kercaszomor 159 hrsz	297	4,12

52. táblázat. Legközelebbi védendő ingatlanoknál várható koncentráció

A lakott ingatlanoknál határértéket meghaladó koncentráció nem jelenik meg. A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

Kiporzás – Egyéb műtárgy kialakítások

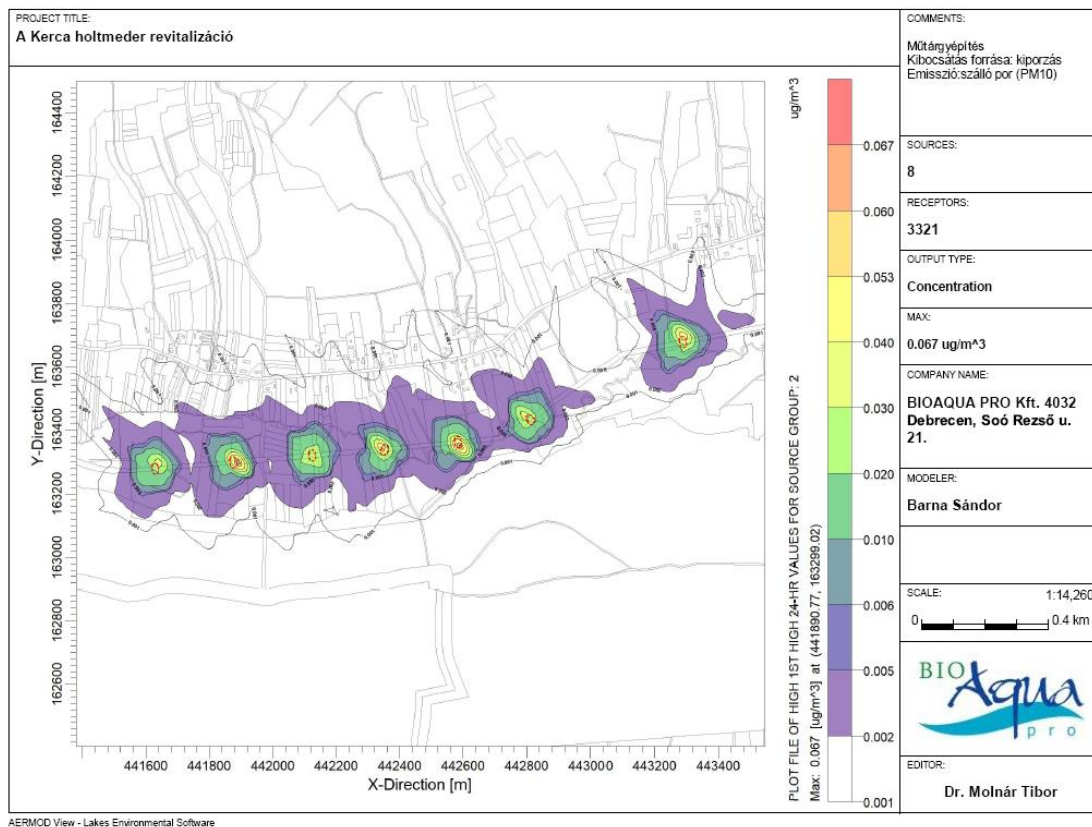
Modell paraméterek	PM ₁₀	TSPM
Maximális légszennyező anyag koncentráció (µg/m ³)	0,07	0,31
"C" feltétel (µg/m ³)	0,05	0,25
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	15	16
"A" feltétel (µg/m ³)	5,0	20,0
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-
"B" feltétel (µg/m ³)	6,60	36,00
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-

53. táblázat. Jogszabályi feltételek, maximális kibocsátás és hatástávolságok – kiporzás

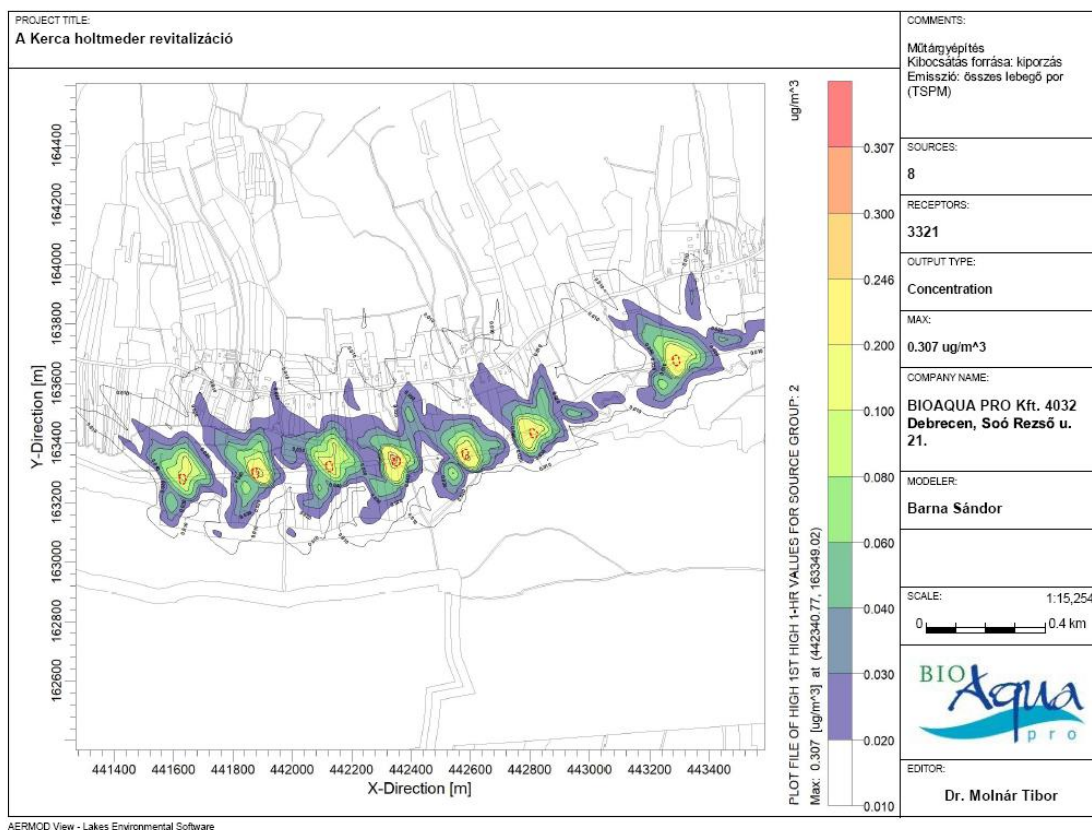
A kiporzásból eredő összes lebegő por és szálló por koncentráció nem éri el a jogszabályban meghatározott „A” és „B” feltételekhez tartozó értéket, ezért a hatásterület „A” és „B” feltétele nem értelmezhető. A hatástávolságot a „C” feltétel határozza meg, ami PM₁₀ esetén **15 m**, TSPM esetén **16 m**. A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

A következő ábrákon láthatók a kiporzásból származó szennyező anyag eloszlások a beruházás környezetében a műtárgyak kialakítása során.



24. ábra. Szálló por (PM₁₀) eloszlása a munkaterület körül (24 h)



25. ábra. Összes lebegő por (TSPM) eloszlása a munkaterület körül (24 h)

Projektelelem	Ingatlan megnevezése	Távolsága a munkaterülettől (m)	Kialakuló maximális PM ₁₀ koncentráció (µg/m ³)	Kialakuló maximális TSPM koncentráció (µg/m ³)
Új duzzasztómű 6+068	Kercaszomor 617 hrsz	299	0,00099	0,011
Új duzzasztómű 5+820	Kercaszomor 582 hrsz	153	0,0026	0,029
Új duzzasztómű 5+570	Kercaszomor 563/2 hrsz	189	0,0016	0,018
Duzzasztó átépítés Vízbeeresztő műtárgy 5+342	Kercaszomor 556 hrsz	209	0,0013	0,015
Új duzzasztómű 5+113	Kercaszomor 522 hrsz	161	0,0017	0,019
Duzzasztó átépítés Vízbeeresztő műtárgy 4+865	Kercaszomor 518 hrsz	184	0,0021	0,020
Duzzasztómű elbontás 4+317	Kercaszomor 159 hrsz	297	0,0007	0,008

54. táblázat. Legközelebbi védendő ingatlanoknál várható koncentráció

5.3.2.1.1.6. Összefoglaló értékelés

A tervezett létesítés tekintetében 2 nagy hatótényező csoportot azonosítottunk.

Az első csoportba a létesítés által közvetlenül érintett területeken dolgozó munkagépek (anyagnyerés, töltésépítés), dízel üzemű járműveket soroltuk. A legfontosabb légszennyező anyag kibocsátások az alábbiak lehetnek: szén-monoxid, el nem égett szénhidrogének, nitrogén-oxidok, valamint szálló por (PM₁₀). A második légszennyező csoport a munkaterületeken mozgó munkagépek földmunkáiból (tereprendezés) eredő porfelverődés kérdésköre. A felvert port 2 csoportra osztottuk PM₁₀ és TSPM.

A létesítés jogszabály szerinti hatásterületén lakott ingatlan nem található, a létesítés során a légszennyező források hatásairól egyöntetűen kijelenthetjük, hogy a munkaterületek környezetében sehol sem okoz hosszútávú romlást a környező lakosság életminőségét tekintve. A lakott ingatlanoknál kialakuló légszennyező anyag koncentrációk a tevékenység idején az egészségügyi határérték alatt marad. Egyértelműen kijelenthetjük, hogy a tervezett építés hatásterületén belül nem várható olyan mértékű levegőminőség-romlás, amely a helyi lakosság egészségi állapotát bármilyen formában veszélyeztetné.

A hatás – annak időszakosságát és számszerűsített értékét figyelembe véve – egyértelműen semlegesnek ítéltető. A következő táblázatban foglaljuk össze az egyes fázisonként várható hatástávolságokat légszennyező anyagokként.

Munkaterület	Határérték feltételek	Munkagépek kibocsátásából eredő hatástávolsága (geometriai középponttól mérve)	Kiporzás hatástávolsága (geometriai középponttól mérve)	
		NO _x	PM ₁₀	TSPM
6+436-6+590 közötti beavatkozások (partmagasítás, műtárgy építések)	„C” feltétel	27	7	15
	„A” feltétel	244	-	-
	„B” feltétel	168	-	-
egyéb (8 db) kisebb műtárgy építések	„C” feltétel	18	15	16
	„A” feltétel	105	-	-
	„B” feltétel	55	-	-

55. táblázat. Levegőtisztaság-védelmi hatásterületek – a tevékenységből eredő maximális szennyezőanyag koncentráció nem éri el a jogszabályban meghatározott „A” és „B” feltételekhez tartozó értéket, ezért a hatásterület „A” és „B” feltétele nem értelmezhető.

5.3.2.1.2. A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai

Az alapanyagok, építőanyagok, munkagépek szállítása levegőterheléssel jár. Mivel szállítás csak a nappali időszakban, 6-22 óra között történik, ezért a környező közutakon a szállítási tevékenység csak a nappali időszakban módosítja a közutak károsanyag-kibocsátását és ezáltal az út menti levegőterhelést. A korábban bemutatott alapállapot számítását elvégezve úgy, hogy a létesítés járulékos járműforgalmával növeljük az érintett utak forgalmát, az alábbi fejezetben ismertetett eredményeket kapjuk.

A szállítási tevékenység okozta additív terhelés és annak eloszlása a következőképpen alakul kétirányú forgalom esetén: 8 db személygépjármű, 4 db tehergépjármű.

5.3.2.1.2.1. A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai a 74176 számú Kercaszomor bekötő úton

Járműtípus	Kétirányú forgalom esetén (napi)
Személygépjármű	8 db
Tehergépjármű	4 db

56. táblázat. A tevékenységhez kapcsolódó maximális napi járműszám

Ha a korábbi fejezetben bemutatott számításokat elvégezzük úgy, hogy a forgalmi adatokat növeljük a létesítés járműforgalmával az alábbi eredményeket kapjuk.

Járműkategória	Napi forgalom a létesítés forgalmával növelve	Órás forgalom a létesítés forgalmával növelve	Forgalomszámlálás alapján a közút óras forgalma
személygépkocsi	314	18	17
tehergépjármű	13	1	1
busz	16	1	1

57. táblázat. Járműforgalom (jelenleg és létesítés idején)

Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
belterületen	személygépkocsi	0,038332	0,005959	0,005389	0,000027	0,000313
	busz	0,001305	0,000169	0,000302	0,000016	0,000054
	tehergépjármű	0,000804	0,000057	0,000271	0,000007	0,000074
	Ei	0,040442	0,006184	0,005963	0,000050	0,000441

58. táblázat. Ei - a vizsgált útszakaszon áthaladó teljes légszennyező anyag kibocsátása az i-edik szennyező anyag komponensből [mg/s m]

A jelenlegi és a létesítéskori légszennyező anyag emisszió különbsége a létesítés hatásait adja.

Út elhelyezkedése		CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
belterületen	jelenleg	0,04044	0,00618	0,00596	0,00005	0,00044
	létesítés idején	0,04180	0,00637	0,00622	0,00005	0,00048
	Növekmény - ΔE_i	0,00136	0,00018	0,00026	0,00000	0,00004
	%-os változás	3,36%	2,93%	4,38%	7,56%	9,29%

59. táblázat. A létesítés idején a vizsgált útszakaszon áthaladó teljes légszennyező anyag növekmény az i-edik szennyező anyag komponensből [mg/s m] (ΔE_i)

A létesítés járműforgalma külterületen és belterületen átlagosan 5,51%-os légszennyező anyag kibocsátás növekedést okoz.

A tevékenység közvetlen közelében kialakuló maximális légszennyező anyag koncentrációja, valamint annak meghatározása, hogy a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet szerinti határértékre milyen távolságban csökken a légszennyező anyag koncentrációja.

	Meteorológiai állapot	Légszennyező anyag	Maximális koncentráció (µg/m³)	Határérték (µg/m³)	Határértékig az alábbi távolságban csökken a koncentráció (m)	"A" feltétel (m)	"B" feltétel (m)	"C" feltétel (m)
belterületen	Átlagos	CO	17,4	10000	-	-	-	2,1
		CH	2,6	500	-	-	-	2,1
		NOx	2,6	200	-	-	-	2,1
		SO ₂	0,0	250	-	-	-	2,1
		PM ₁₀	0,2	50	-	-	-	2,1
	Kedvezőtlen	CO	280,7	10000	-	-	-	0,9
		CH	42,7	500	-	-	-	0,9
		NOx	41,8	200	-	4,8	0,4	0,9
		SO ₂	0,4	250	-	-	-	0,9
		PM ₁₀	3,2	50	-	-	-	0,9

60. táblázat. A 306/2010. Korm. rendelet vonatkozó rendelkezéseit szerint speciális feltételekhez tartozó hatástávolságok

Az út hatástávolságát létesítés idején átlagos meteorológiai viszonyok mellett a „C” feltétel, inverziós állapot esetén a nitrogén-oxidok és az „A” feltétel határozzák meg a külterületi és a belterületi szakaszokon.

Az út hatástávolsága

belterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	2,1 m	nincs növekmény
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	4,8 m	0,5 m növekmény

A megnövekedett forgalomnak humán egészségügyi kockázata nincs, minimális koncentráció és hatástávolság növekedés várható. A megnövekedett forgalom hatására az út közvetlen környezetében továbbra sem éri el a légszennyező anyagok maximális koncentrációja az immissziós határértéket még kedvezőtlen meteorológiai körülmények között sem.

5.3.2.1.2.2. Felvonulási burkolatlan utak környezetében várható porterhelés

A számítások az anyagnyerőhely és a munkaterületek között, valamint a jelenleg burkolatlan üzemi utakon megtett útszakaszra vonatkoznak.

Becsült forgalom: ~4 db tehergépjármű naponta

Porfelverődésből eredő emisszió meghatározása

A poremissziót az U. S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA) Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources. Section 13.2.2. Unpaved Roads irányelvei alapján határoztuk meg. „The following empirical expressions may be used to estimate the quantity in pounds (lb) of size-specific particulate emissions from an unpaved road, per vehicle mile traveled (VMT) for vehicles traveling on publicly accessible roads, dominated by light duty vehicles, emissions may be estimated from the following:”

$$E = \frac{k \times \left(\frac{S}{12}\right)^a \times \left(\frac{S}{30}\right)^d}{\left(\frac{M}{0,5}\right)^c}$$

ahol:

k, a, c, d: empirikus konstans; E: emisszió (lb/VMT); s: iszap tartalom (%); M: talaj nedvesség-tartalom

S: jármű sebessége (mph);

C: emissziós faktor - Átszámítás g/km-re: 1 lb/VMT = 281,9 g/VKT

Constant	Industrial Roads (Equation 1a)			Public Roads (Equation 1b)		
	PM-2.5	PM-10	PM-30*	PM-2.5	PM-10	PM-30*
k (lb/VMT)	0.15	1.5	4.9	0.18	1.8	6.0
a	0.9	0.9	0.7	1	1	1
b	0.45	0.45	0.45	-	-	-
c	-	-	-	0.2	0.2	0.3
d	-	-	-	0.5	0.5	0.3
Quality Rating	B	B	B	B	B	B

*Assumed equivalent to total suspended particulate matter (TSP)

"-" = not used in the emission factor equation

Table 13.2.2-3. RANGE OF SOURCE CONDITIONS USED IN DEVELOPING EQUATION 1a AND 1b

Emission Factor	Surface Silt Content, %	Mean Vehicle Weight		Mean Vehicle Speed		Mean No. of Wheels	Surface Moisture Content, %
		Mg	ton	km/hr	mph		
Industrial Roads (Equation 1a)	1.8-25.2	1.8-260	2-290	8-69	5-43	4-17*	0.03-13
Public Roads (Equation 1b)	1.8-35	1.4-2.7	1.5-3	16-88	10-55	4-4.8	0.03-13

Particle Size Range ^a	C, Emission Factor for Exhaust, Brake Wear and Tire Wear ^b lb/VMT
PM _{2.5}	0.00036
PM ₁₀	0.00047
PM ₃₀ ^c	0.00047

61. táblázat. Konstansok

	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSPM
k	1,8	0,18	6
s	35	35	35
M	30	30	30
S	6,25	6,25	6,25
C	0,00047	0,00036	0,00047
a	1	1	1
c	0,2	0,2	0,3
d	0,5	0,5	0,3

62. táblázat. Modellezésnél alkalmazott értékek

	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSPM
Földutak	3995,3	399,0	8772,4

63. táblázat. Emisszió mértéke - Ei a vizsgált útszakaszon áthaladó teljes légszennyező anyag kibocsátása az i-edik szennyező anyag komponensből [mg/s m]

A számításaink a korábban ismertett szabványok alapján pillanatnyi vonalforrás esetére és rövid idejű átlagolási időtartamra (1 óra) végeztük el.

H – kibocsátás becsült magassága	1,0
T ^A	61200
T ^N	4300
T ^{SZ}	43200

64. táblázat. Modellezési alapállandók

Légszennyező anyag	Maximális koncentráció (µg/m³)
PM ₁₀	45178
PM _{2.5}	4514
TSPM	86352

65. táblázat. Maximális por koncentrációk

Légszennyező anyag	Határérték helye (m)	"A" feltétel	"B" feltétel	"C" feltétel	Hatástávolság (m)
PM ₁₀	14,3	16	15,8	3,7	15,9
PM _{2,5}	13,1	14,8	14,3	3,7	
TSPM	14,2	15,9	15,6	3,7	

66. táblázat. Hatástávolságok

A földutak és a legközelebbi ingatlanok távolsága ~30 m (Kercaszomor településen).

A lakó ingatlanoknál az additív porterhelés nem jelentős, mivel azok a szállítási utakon várhatóan 16 m-t meghaladó távolságban helyezkednek el.

5.3.2.1.2.3. Összegzés

A tevékenységhez kapcsolódó szállítási tevékenység a legközelebbi közutakra (74176. sz. összekötő út) fejt ki hatást. Az érintett összekötő út jelenlegi forgalma alacsonynak ítéltető, míg a másodrendű főút jelenleg is terhelt. A tevékenységhez kapcsolódó járulékos járműforgalom nem emeli jelentősen a közút légszennyező hatását. Az előzetes becsléseink szerint átlagosan napi 4 db teher- és 8 db személyforgalom növekmény várható a létesítéshez kapcsolódóan.

A közvetlen szállítási útvonalak belterületet érintenek.

A jelenlegi és a létesítéskori légszennyező anyag emisszió különbsége a létesítés hatásait adja.

Meghatároztuk az egyes közutak jelenleg forgalma mellett az út 1 méterére eső légszennyező anyag kibocsátást, majd összehasonlítottuk a létesítési forgalommal növelt járműszámok esetén várható kibocsátásokkal; az eredmények a táblázatos formában közöltük.

A létesítés járműforgalma a 74176. sz. összekötő úton átlagosan 5%-os légszennyező anyag kibocsátás növekedést okoz, ami tekintve a jelenlegi alacsony terheltséget, meg sem közelíti a légszennyezettségi határértékeket.

A beszállítással érintett utak hatástávolságát a szennyezőanyagok terjedése szempontjából átlagos és kedvezőtlen (inverzió, szélcsend) meteorológiai helyzetekre határoztuk meg. A következő táblázatban láthatók az utak jelenlegi és a létesítéskori hatástávolságai a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet előírásainak figyelembevétele mellett.

Út	Jelenleg		Létesítés idején		Hatástávolság növekmény (m) átlagos / kedvezőtlen meteorológiai helyzetben
	Átlagos meteorológiai helyzetben	Kedvezőtlen meteorológiai helyzetben	Átlagos meteorológiai helyzetben	Kedvezőtlen meteorológiai helyzetben	
74176.	2,1	4,3	2,1	4,8	- / 0,5

67. táblázat. Érintett közutak hatástávolsága, és létesítés idején várható változás mértéke

A megnövekedett forgalomnak humán egészségügyi kockázata nincs. A megnövekedett forgalom hatására a 74176. sz. út közvetlen környezetében sem átlagos sem kedvezőtlen meteorológiai körülmények között sem éri el a légszennyező anyagok maximális koncentrációja az immissziós határértékeket.

A földutakon történő szállítások nem okoznak porfrakció tekintetében jelentős többletterhelést a lakóházaknál.

A szállítási tevékenység időszakos, a hatás mindenképpen elviselhetőnek tekinthető.

A földutakon történő szállítási tevékenység hatásainak csökkentése érdekében javasoljuk csapadégmentes időszakban a földutak felületének nedvesítését.

5.3.2.1.3. Zajvédelemi hatások becslése

5.3.2.1.3.1. Határértékek bemutatása és a hatásterület határának definiálása

Az építési kivitelezési tevékenységből származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. számú melléklete tartalmazza.

A zajtól nem védendő épületek esetében a falusias lakóövezetre vonatkozó határértéket vettük figyelembe.

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése szerint: „A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

- 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték,
- egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,
- egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,
- zajtól nem védendő környezetben – gazdasági területek kivételével – egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel,**
- gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00–22:00) 55 dB, éjjel (6:00–22:00) 45 dB.

Esetünkben a rendelet 6§ d) pontját vettük a hatásterület határának; tehát a hatásterület határa: 55 dB.

Sor-szám	Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az LAM* megítélési szintre* (dB)					
		ha az építési munka időtartama					
		1 hónap vagy kevesebb		1 hónap felett 1 évig		1 évnél több	
		nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra
1.	Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi terület	60	45	55	40	50	35
2.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, a temetők, a zöldterület	65	50	60	45	55	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	70	55	65	50	60	45
4.	Gazdasági terület	70	55	70	55	65	50

68. táblázat. Zajterhelési határértékek

5.3.2.1.3.2. A beruházás környezetében található legközelebbi ingatlanok

A beruházás környezetében a legközelebbi és jó monitoringpontnak ítélt helyeken vettünk fel a modellben receptorokat. A következő táblázatban ismertetjük a receptorpontok helyrajzi számát, építményjegyzék szerinti és HÉSZ szerinti besorolását.

Ingatlan helyrajzi szám	Építményjegyzék szerinti besorolás	Településrendezési terv szerinti besorolás	Megjegyzés	Határérték
159	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60
163	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60
512	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60
518	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60
522	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60
556	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60

569	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60
574	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60
582	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60
593	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60
609	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60
617	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60
Križevci Domanjševci 4 (SLO)	1110 Egylakásos épületek	Lf - falusias lakóterület	védendő	60

69. táblázat. A modell receptor pontjai, védendő épületek tulajdonságai

5.3.2.1.3.3. Zajterhelés és hatásterület meghatározása

5.3.2.1.3.3.1. Egyedi zajforrások

A munkavégzés tervezett gépei:

- Gréder
 - Zajforrás: Dízelmotor (105 kW)
 - Zajemisszió: 106,9 dB (teljesítmény alapján számított érték)
- Forgórakodó
 - Zajforrás: Dízelmotor (125 kW)
 - Zajemisszió: 103,4 dB (teljesítmény alapján számított érték)
- Kotró
 - Zajforrás: Dízelmotor (115 kW)
 - Zajemisszió: 104,5 dB (teljesítmény alapján számított érték)
- Tömörítő gépek
 - Zajforrás: Dízelmotor (36 kW)
 - Zajemisszió: 89,6 dB (teljesítmény alapján számított érték)
- Be és kiszállítást végző tehergépkocsik
 - Zajforrás: Dízelmotor (305 kW)
 - Zajemisszió: 95 dB (korábbi helyszíni mérés alapján)

5.3.2.1.3.3.2. Hatásterület számítása nappali időszakban MSZ15036 szabvány alapján létesítés idején

6+436-6+590 közötti beavatkozások

A megítélési idő a nappali időszakra vonatkozólag: T = 8 óra.

Zajforrások	Darabszám	Hangnyomásszint (L _w) dB	Üzemidő t _i (h/nappal)	T (h)	L _{AM,i}	L _{Aeq}
Gréder	1	104,9	2	8	104,9	98,9
Forgórakodó	1	105,1	2	8	105,1	99,0
Tömörítő gép	1	99,1	4	8	99,1	96,1
Tehergépkocsi	1	95,0	0,05	8	95,0	73,0
Kotró	1	104,7	6	8	104,7	103,4

70. táblázat. Zajforrások, üzemidők

Az egyenértékű zajszint nappal: 106,21 dB(A).

Övezeti besorolás	s_t	L_W	K_{Ir}	K_Ω	K_d	K_L	K_m	K_n	K_B	K_e	L_T
nem védendő övezet	57,9	106,2	0	0	46,25	0,162	4,80	0	0	0	55,0
lakóövezet	101,5	106,2	0	0	51,13	0,284	4,80	0	0	0	50,0

71. táblázat. Hatásterület nappali időszakban ($L_{TH} = 50$) (MSZ15036 szabvány alapján)

A létesítés zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a munkaterület mértani középpontjától számítva nappal **57,9 m-re** helyezkedik el.

Műtárgyak kialakítása, átépítése

Érintett területek:

- Új duzzasztómű 6+068
- Új duzzasztómű 5+820
- Új duzzasztómű 5+570
- Duzzasztó átépítés és vízbeeresztő műtárgy 5+342
- Új duzzasztómű 5+113
- Duzzasztó átépítés és vízbeeresztő műtárgy 4+865
- Duzzasztómű elbontás 4+317

A megítélési idő a nappali időszakra vonatkozólag: $T = 8$ óra.

Zajforrások	Darabszám	Hangnyomásszint (L_W) dB	Üzemidő t_i (h/nappal)	T (h)	$L_{AM,i}$	L_{Aeq}
Forgórakodó	1	105,1	2	8	105,1	99,0
Kotró	1	104,7	2	8	104,7	98,6
Vibrációs döngölő	1	89,7	1	8	89,7	80,7
Tehergépkocsi	1	95,0	0,05	8	95,0	73,0

72. táblázat. Zajforrások, üzemidők

Az egyenértékű zajszint nappal: 100,49 dB(A).

Övezeti besorolás	s_t	L_W	K_{Ir}	K_Ω	K_d	K_L	K_m	K_n	K_B	K_e	L_T
nem védendő övezet	35,5	101,9	0	0	42,00	0,099	4,80	0	0	0	55,0
lakóövezet	62,6	101,9	0	0	46,93	0,175	4,80	0	0	0	50,0

73. táblázat. Hatásterület nappali időszakban ($L_{TH} = 50$) (MSZ15036 szabvány alapján)

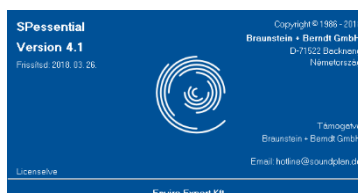
A létesítés zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a munkaterület mértani középpontjától számítva nappal **35,5 m-re** helyezkedik el.

5.3.2.1.3.3.3. Zajterhelés és hatásterület meghatározása – SoundPlan szoftverrel

Az egyenértékű zajszint számítása

A zajterjedés számítását a német SoundPLAN essential 4.1 számítógépes programmal készítettük.

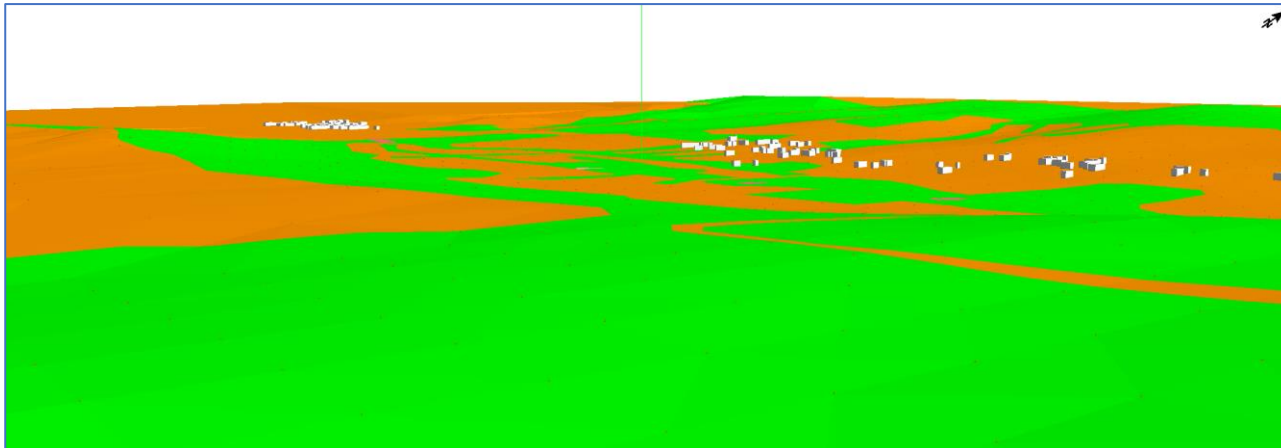
Szállításból eredő zaj: A járulékos forgalom okozta zajterhelést a stratégiai zajtérképek, valamint az intézkedési tervek részletes



szabályairól szóló 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet 2. számú melléklete alapján meghatároztuk meg.

Az előző fejezetben meghatározott zajszinteket a területi kiterjedés alapján módosítva vittük be a modellbe.

„The total sound power level of the source is the defined emission level plus $10 \cdot \log(\text{size of the source})$.”

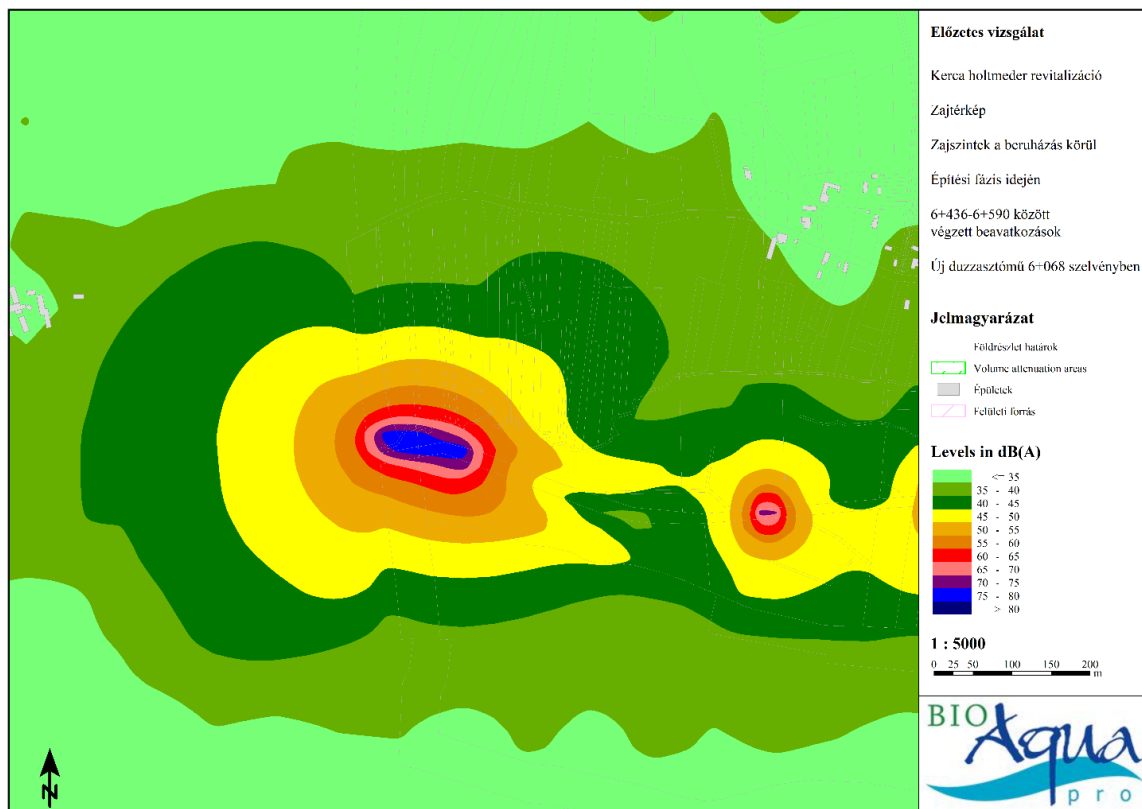


26. ábra. Modellterület (terep, épületek, csillapítási területek (erdők))

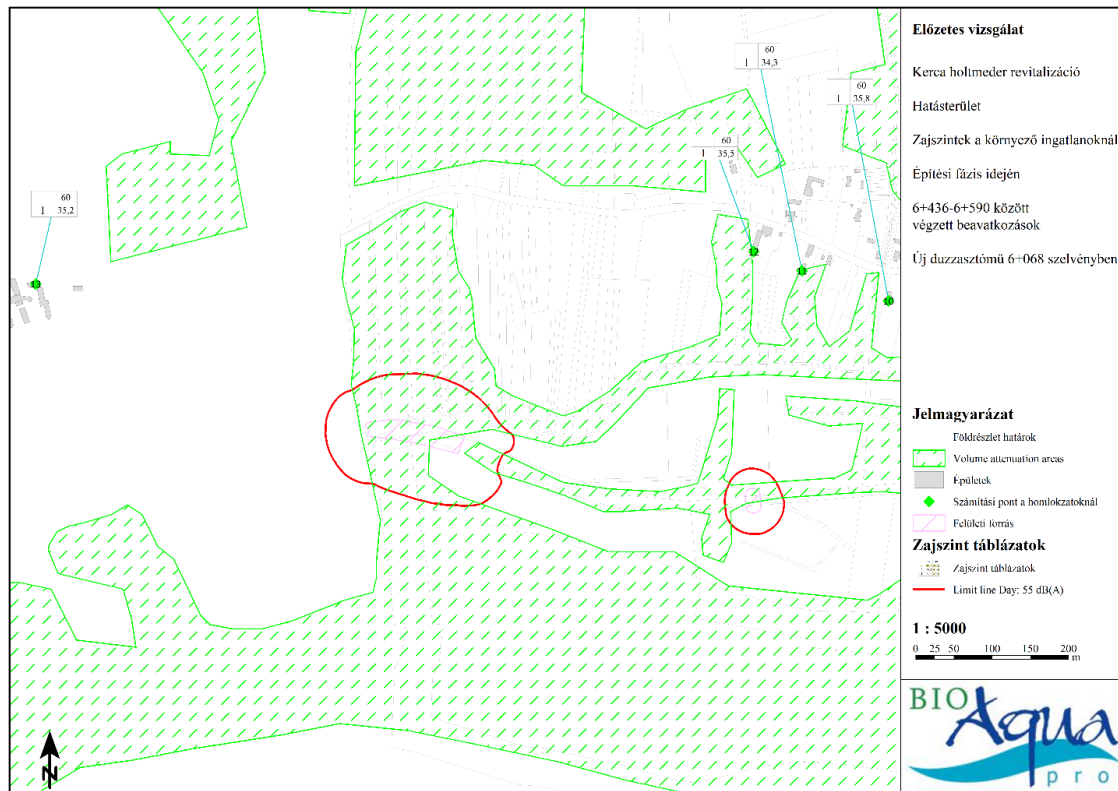
1 modellt hoztuk létre, mely az alábbi forrásokból állt:

1. felületi forrás: 6+436-6+590 közötti beavatkozások
2. felületi forrás: Új duzzasztómű 6+068
3. felületi forrás: Új duzzasztómű 5+820
4. felületi forrás: Új duzzasztómű 5+570
5. felületi forrás: Duzzasztó átépítés és vízbeeresztő műtárgy 5+342
6. felületi forrás: Új duzzasztómű 5+113
7. felületi forrás: Duzzasztó átépítés és vízbeeresztő műtárgy 4+865
8. felületi forrás: Duzzasztómű elbontás 4+317

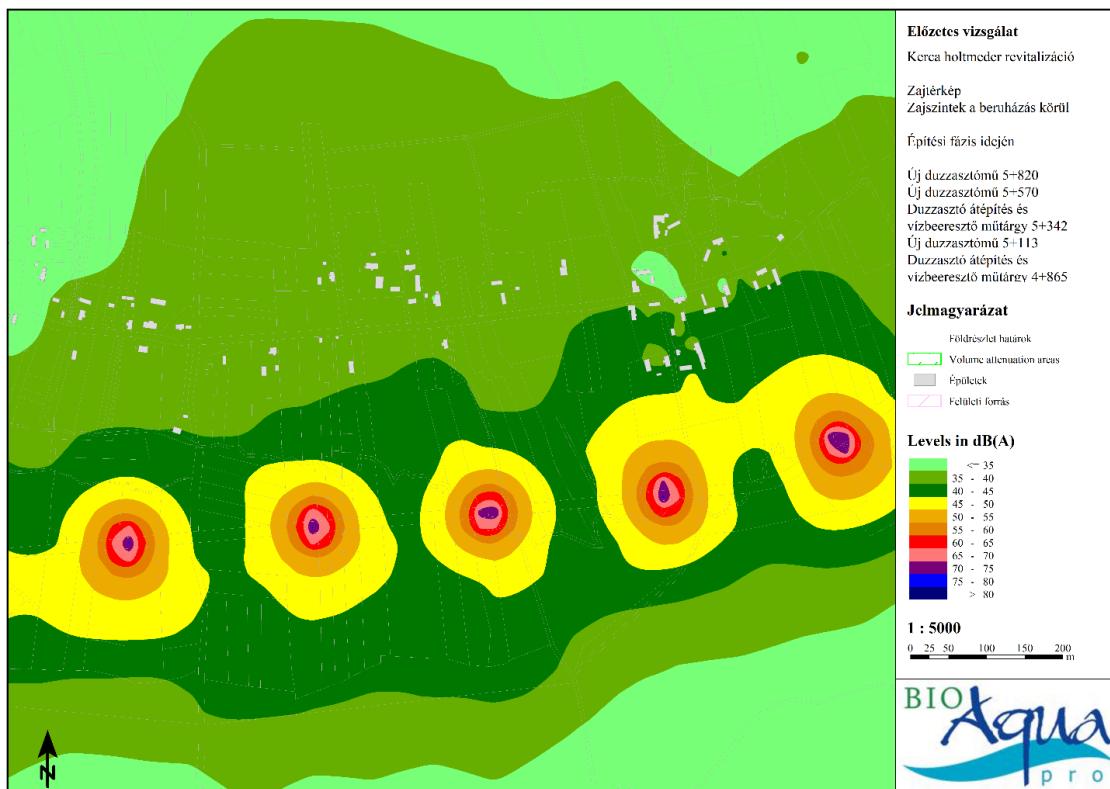
A következő ábrákon láthatók a hatásterületek és a zajszintek a beruházás környezetében.



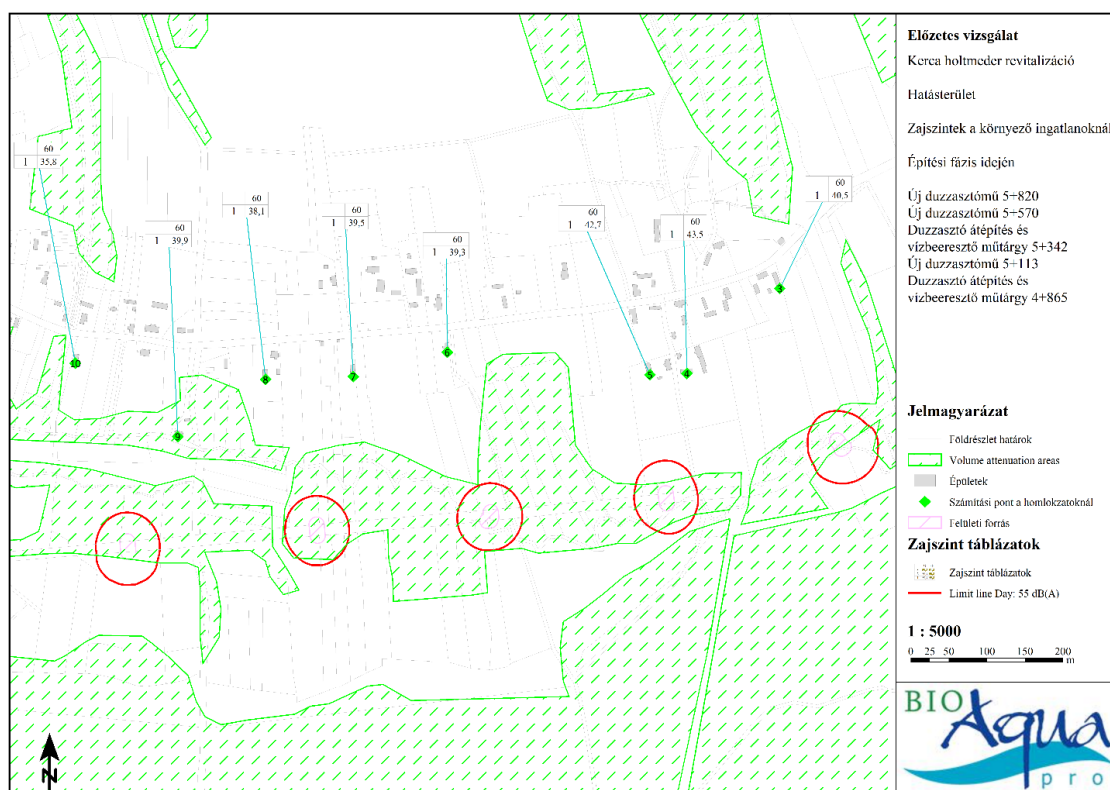
27. ábra. Zajszintek a munkaterület körül - 6+436-6+590 közötti beavatkozások és új duzzasztómű 6+068



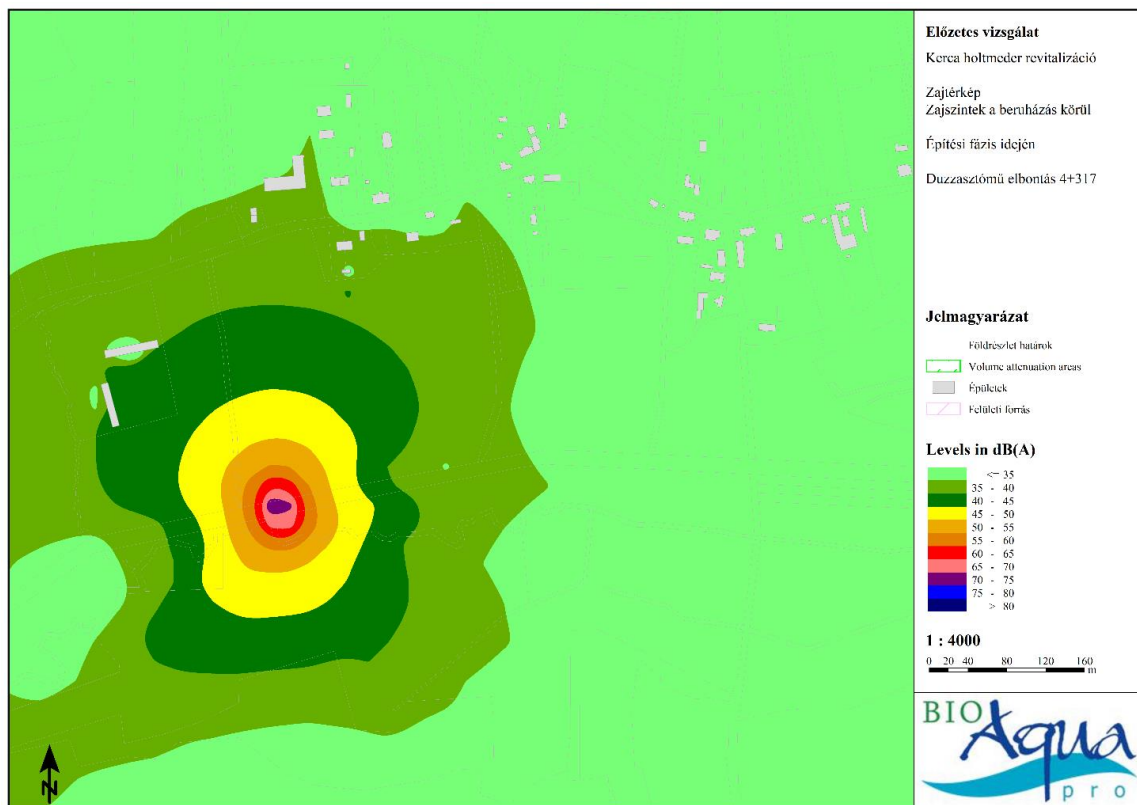
28. ábra. Zajvédelmi hatásterület - 6+436-6+590 közötti beavatkozások és új duzzasztómű 6+068



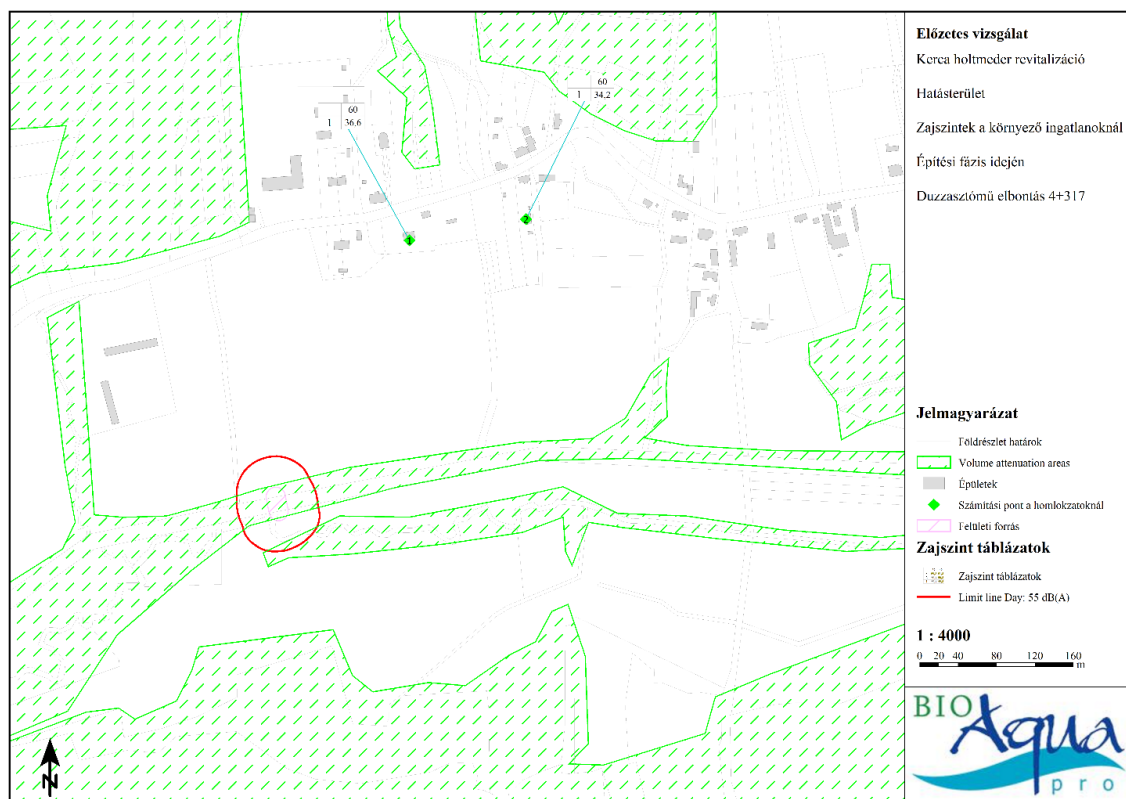
29. ábra. Zajszintek a munkaterület körül - Új duzzasztómű 5+820, 5+570, 5+342, 5+113, 4+865



30. ábra. Zajvédelmi hatásterület - Új duzzasztómű 5+820, 5+570, 5+342, 5+113, 4+865



31. ábra. Zajszintek a munkaterület körül - Duzasztómű elbontás 4+317



32. ábra. Zajvédelmi hatásterület - Duzasztómű elbontás 4+317

Nappali időszakban a tervezett üzemidők mellett a legközelebbi ingatlanoknál határérték-túllépés nem várható.

A következő táblázatban láthatók a védendő objektumoknál kialakuló zajszintek.

Sor-szám	Helyrajzi szám	X (m)	Y (m)	Szint	Receptor magassága (m)	Határérték (dB)	Zajszint (dB)	Túllépés (dB)
1	159	443426,63	163952,19	GF	234,23	60	36,6	-
2	163	443547,94	163974,20	GF	232,06	60	34,2	-
3	512	442732,48	163638,50	GF	233,61	60	40,5	-
4	518	442610,28	163526,87	GF	231,98	60	43,5	-
5	522	442561,89	163525,31	GF	232,38	60	42,7	-
6	556	442295,47	163554,75	GF	238,71	60	39,3	-
7	569	442171,85	163522,76	GF	237,45	60	39,5	-
8	574	442056,73	163519,15	GF	238,08	60	38,1	-
9	582	441941,40	163443,87	GF	236,40	60	39,9	-
10	593	441806,69	163540,36	GF	239,85	60	35,8	-
11	609	441693,58	163579,73	GF	241,01	60	34,3	-
12	617	441630,59	163604,90	GF	241,88	60	35,5	-
13	Križevci Domanjševci 4 (SLO)	440691,95	163562,46	GF	244,58	60	35,2	-

74. táblázat. Zajszintek a védendő objektumoknál és a határérték-túllépés mértéke

5.3.2.1.3.4. További általános javaslatok a zajterhelés csökkentésére

Az építési munkák a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM - EüM együttes rendelet [a továbbiakban: 27/2008. (XII. 3.) KvVM – EüM együttes rendelet] 2. mellékletében előírt zajterhelési határértékek teljesülése érdekében megfelelő munkaszervezéssel, időkorlátozással, zajszegény gépek és mobil zajvédőfal alkalmazásával csak nappali időszakban végezhető.

A kivitelezés során az elérhető legjobb technológiát kell használni, melynek értelmében a lehető legkisebb zajkibocsátású munkagépeket kell alkalmazni.

Zajvédelmi szabályozó elemek alkalmazása.

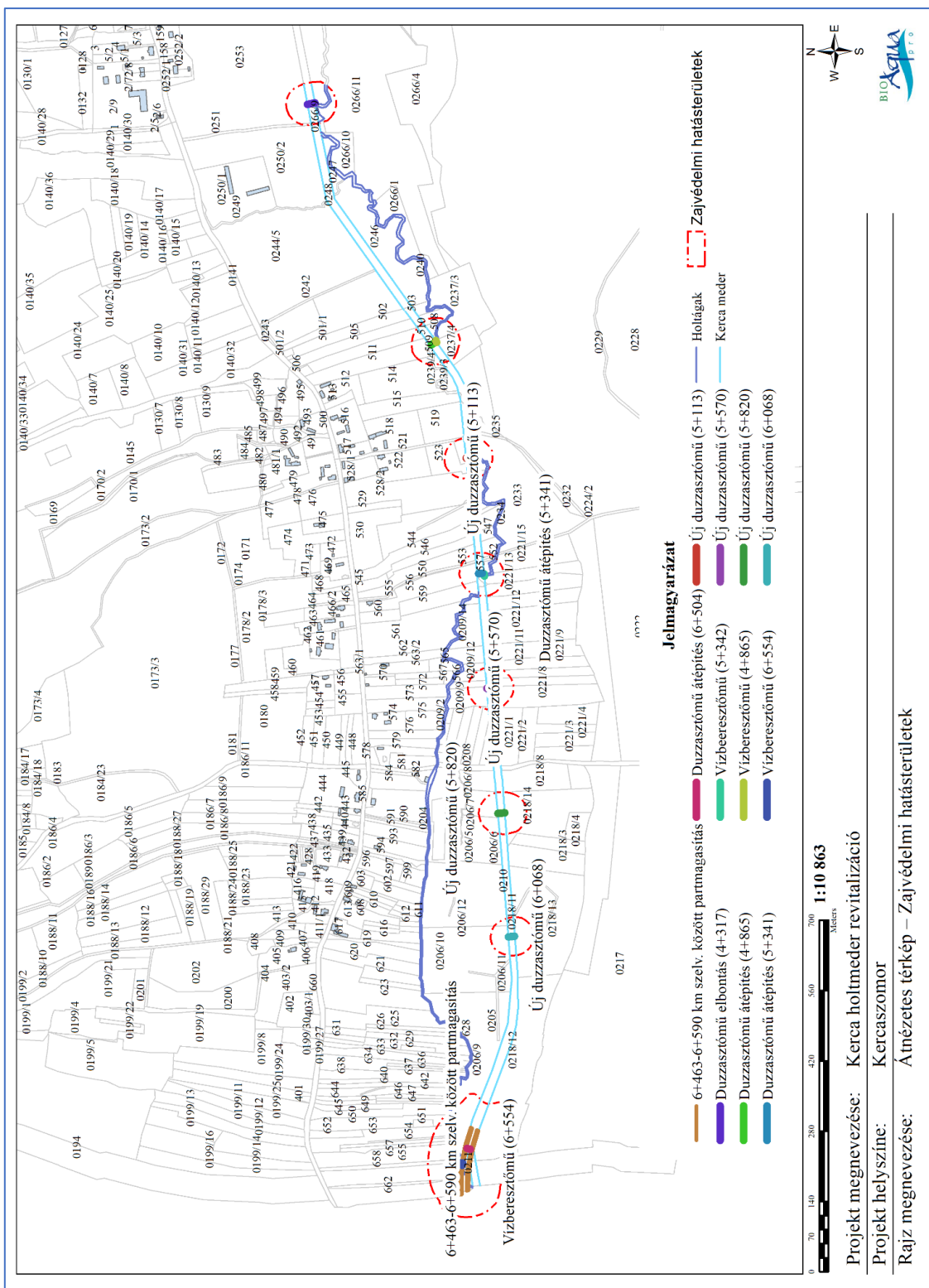
Az építési feladatoknál az alábbi szabályozó elemek kerülhetnek beépítésre a munkavégzés során:

- alacsonyabb zajkibocsátással működő gép használata;
- a fém-fém ütközések elkerülése;
- zajcsillapítás, a rezgő részek szigetelése;
- zajfogó berendezések elhelyezése;
- megelőző karbantartás végrehajtása: az alkatrészek elhasználódásával párhuzamosan a zajszint is változhat.

Az építési tevékenység során az alábbi intézkedéseket feltétlenül be kell tartani:

- Éjszakai munkavégzés nem megengedett.
- Lehetőség szerint kerülni kell a kora reggeli, késő esti és a hétvégi munkavégzést.
- Az éjszakai időszakban be- és kiszállítás nem végezhető.

- A gépeket és/vagy gépelemeket zajvédelmi szigeteléssel és zajcsökkentő burkolattal kell ellátni, amennyiben a helyszín ennek kialakítását lehetővé teszi.
- A munkához optimalizált gépteljesítményt kell biztosítani.
- A munkagépek folyamatos karbantartásáról gondoskodni kell.
- A munkagépek feleslegesen nem üzemeltethetők.
- Az építési területen a rakodási területet a védendő épületektől a lehető legtávolabbi helyen kell elhelyezni.
- A zajosabb munkafázisokat lehetőség szerint a 08-17 óra közötti időszakra kell időzíteni.
- A munkavégzés során kerülni kell a fölösleges, effektív munkavégzéssel nem járó zajos tevékenységeket.
- A tehergépjárművek a lehető legrövidebb úton közelítsék meg és hagyják el az építési területet.
- Az anyagmozgatást végző járművek motorját a rakodás befejezésével le kell állítani, és a pakolást a lehető legrövidebb idő alatt kell elvégezni.
- A határérték túllépéssel járó munkálatok időtartamáról az érintett lakókat tájékoztatni kell.



33. ábra. Zajvédelmi hatásterületek

5.3.2.1.3.5. A létesítés idején várható zajszint-emelkedés a beszállítási utak mentén

Az alapanyagok, építőanyagok, munkagépek szállítása zajterheléssel jár. Mivel szállítás csak a nappali időszakban, 6-22 óra között történik, ezért a környező közutakon a szállítási tevékenység csak a nappali időszakban módosítja a közutak zajkibocsátását és ezáltal az út menti zajterhelést. A korábban bemutatott alapállapot számítást elvégezve úgy, hogy a létesítés járulékos járműforgalmával növeljük az érintett utak forgalmát, az alábbi fejezetben ismertetett eredményeket kapjuk.

A szállítási tevékenység okozta additív terhelés és annak eloszlása a következőképpen alakul kétirányú forgalom esetén: 8 db személygépjármű, 4 db tehergépjármű.

5.3.2.1.3.5.1. A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai a 87 – Kám-Szombathely-Kőszeg másodrendű főúton

Az átlagos napi forgalom az alábbi táblázat szerint változik.

	Jelenlegi	Növekmény
személy- és kisteher-gépkocsi	297	8
szóló autóbusz	16	0
csuklós autóbusz	0	0
könnyű tehergépkocsi	2	0
szóló nehéz tehergépkocsi	4	4
tehergépkocsi szerelvénnyel	7	0
motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	17	0

75. táblázat. ÁNF (létesítés forgalmával növelt)

Akustikai járműkategória	$Q_{\text{napköz}}$ Napközben 06-18 óra	$V_{\text{megengedett}}$	A	$Q_{\text{napköz (sáv)}}$	$V_{x\text{-napköz}}$	$V_{x\text{-napköz}}$ (változás)
I.	19,98	50	23,5	11,55	49,51	-0,02
II.	2,33	50	23,5		49,51	-0,02
III.	0,80	50	23,5		49,51	-0,02

76. táblázat. Járműforgalom és mértékadó sebesség v , km/óra

Vonatkoztatási távolság d_{ref} : 7,5 m; $[K]_{g,s,t,j,i}$ útburkolat miatti korrekció: 0,29; c értéke: 0,1; $P_{g,s,t,j,i}$ értéke: 0,1

$L_{\text{Aeq}}(7,5)_{g,s,t,j,i}$

Időszak	Akustikai járműkategória	$[K_t]_{g,s,t,j,i}$	$[K_D]_{g,s,t,j,i}$	$L_{\text{Aeq}}(7,5)_{g,s,t,j,i}$
napközben	I.	73,70	-20,24	53,45
	II.	77,21	-29,57	47,64
	III.	80,82	-34,23	46,59

77. táblázat. $L_{\text{Aeq}}(7,5)_{g,s,t,j,i}$ számításának táblázatos megjelenítése

Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban

	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ($L_{\text{Aeq}}(7,5)_{g,s,t,j,i}$)	Határérték (LTH) az $L_{\text{AM}^{\text{kö}}}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
jelenleg	54,75	60,00	0,00
létesítés idején	55,12	60,00	0,00

78. táblázat. Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Látható, hogy a létesítéshez kapcsolódó szállítási tevékenység okozta additív terhelés belterületen 0,37 dB (<3 dB), vagyis a forgalomból származó számottevő zajnövekménnyel nem kell számolni.

5.3.2.1.3.5.2. Felvonulási, ill. üzemi utak környezetében várható zajszintek létesítés idején

A számítások az anyagnyerőhely és a munkaterületek között, valamint a jelenleg burkolatlan üzemi utakon megtett útszakaszra vonatkoznak.

Becsült napi forgalom:

I. akusztikai járműkategória: 8 db/nap

III. akusztikai járműkategória: 4 db/nap

Becsült sebesség:

I. akusztikai járműkategória: 30 km/h

III. akusztikai járműkategória: 5 km/h

Mértékadó sebesség v, km/óra

Akusztikai járműkategória	V megengedett	A	Q _{napköz}	V _{x-napköz}
I.	30	22,1	0,75	29,97
III.	10	20,7		9,96

79. táblázat. A korrigált sebesség

$[K]_{g,s,t,j,i}$ értéke: 0,67

c értéke: 0,1 $\rightarrow P_{g,s,t,j,i}$ értéke: 0,1

Az $L_{Aeq(7,5)_{g,s,t,j,i}}$ kiszámítása: $L_{Aeq(7,5)_{g,s,t,j,i}} = [K_t + K_D]_{g,s,t,j,i}$

	Akusztikai járműkategória	$[K_t]_{g,s,t,j,i}$	$[K_D]_{g,s,t,j,i}$	$L_{Aeq(7,5)_{g,s,t,j,i}}$
napközben	I.	71,47	-31,07	40,40
	III.	74,00	-29,29	44,71

80. táblázat. $L_{Aeq(7,5)_{g,s,t,j,i}}$ számításának táblázatos megjelenítése

Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban:

	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ($L_{Aeq(7,5)_{g,s,t,j}}$)	Határérték (L_{TH}) az $L_{AM'kő}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
napközben	46,08	60,00	0,00

81. táblázat. Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Számításaink szerint a megközelítési út zajterhelése várhatóan nem haladja meg a jogszabályban meghatározott határértékeket.

A 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet alább hivatkozott rendelkezése értelmében a felvonulási utakra hatásterületet nem szükséges meghatározni.

„7. § (1) Új tevékenység telepítéséhez és megvalósításához szükséges szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonalakkal szomszédos, zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelés-változást okoz.

(2) Az (1) bekezdés szerinti hatásterületet azokra a szállítási, fuvarozási tevékenységekre kell meghatározni, amelyek

- a) országos közúton vagy helyi közutak közül belterületi első- és másodrendű főutakon valósulnak meg, és
- b) az alaptevékenység környezeti hatásvizsgálat kötelező, vagy egységes környezethasználati engedély kötelező.”

Csak tájékoztató jelleggel a MSZ15036 szabvány alapján és a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdés a) pontja alapján meghatározott hatásterület az alábbiak szerint alakul.

Hatásterület nappali időszakban ($L_{TH} = 45$ dB)

Az egyenértékű zajszint nappal: 46,08 dB(A). – 7,5 m-re az út középvonalától

s_i	L_W	K_{Ir}	K_Ω	K_d	K_L	K_m	K_n	K_B	K_e	L_T
0,3	49,5	0	0	4,98	0,001	0,00	0	0	0	45

82. táblázat. Hatásterület nappali időszakban ($L_{TH} = 55$) (MSZ15036 szabvány alapján)

Az út középvonalától a hatástávolság: 7,8 m.

A hatásterületen belül zajvédelmi szempontból védendő létesítmény nincs.

5.3.2.1.4. Talajvédelem

5.3.2.1.4.1. Várható hatások

A munkavégzés során különös figyelmet kell fordítani a munkaterület rendezettségének fenntartására, a szennyezés elkerülésére, építési tevékenység esetében a terület helyreállítására. Ennek betartatásáért az illetékes műszaki vezető a felelős.

A kotrási munkálatok során használt munkagépek jelentős tömegűek, az építésnél használatos láncfalas vagy gumikerekes gépek rendszeres, huzamos idejű mozgása a területen talajok tömörödését, a talajszervezet megváltozását, ezzel a talaj hő- és vízgazdálkodási tulajdonságainak módosulását (romlását) okozhatja.

Földmunkák során a nehezebb gépek munkaterületen történő mozgása következtében a talaj tömörödik, aminek következményeként negatív hatások léphetnek fel, pl. csökken a talaj pórustérfogata, kevesebb levegő jut be a talajszemcsék közé, ezáltal romlik a levegőháztartás, így megváltozik a talaj hőháztartása (nehezebben melegszik fel, lassabban hűl le).

A helyszínen veszélyes anyagokból származó szennyezés nem valószínű tekintettel a mai alkalmazott technológiákra. A munkagépek rendszeres karbantartásával és forgalmi engedélyével a környezetvédelmi megfelelés biztosított. A munkagépek tankolása és esetleges szervizelése a munkaterületen a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő telephelyen történik.

A munkagépek üzemanyaggal történő feltöltése a helyszínen történhet tartálykocsiról. Az esetleges túltöltések megelőzésére a tartálykocsit túlfolyás-gátló szeleppel kell ellátni, melynek következtében elkerülhetők az üzemanyag elfolyások.

A talajra esetlegesen szintetikus és/vagy ásványolaj kerülhet, mely az ott dolgozó erő- és munkagépek, valamint szállítójárművek hibás hidraulikus munkahengereiből, és tömítéshibáiból származhat. Ennek előfordulása csak kis volumenű lehet. Ebben az esetben azonnali kárelhárítással meg kell akadályozni a terjedést.

A talaj tekintetében normál létesítési üzemből releváns hatásként egyedül a légszennyező anyagok kiülepedését kell megemlíteni. Tekintve a korábbi „Levegőtisztaság-védelmi” fejezetben bemutatott hatásokat, a kiülepedésből eredő terhelés csekély. A használni tervezett munkagépek által kibocsátott szennyező anyag és annak kiülepedő hányadának negatív hatása elenyésző. A kibocsátott szerves szennyezők (NO_x , CO , SO_2 stb.) nem jelennek meg olyan koncentrációban a levegőben, hogy ott káros folyamatokat indítsanak el.

5.3.2.1.4.2. Környezetterhelések csökkentésére, megelőzésére tett intézkedések bemutatása

Havária esetén szükséges teendők

- A szétfolyást meg kell gátolni kárelhárítási homokból készült védőtöltéssel. Lehetőleg azonnal, de minél hamarabb meg kell akadályozni, hogy a talajra kifolyt, környezetet szennyező anyag a földbe, esetleg élővízfolyásba kerüljön. Amennyiben a kifolyt anyag szilárd burkolatra folyt, úgy annak eltávolításáról nedvszívó anyaggal (homok, föld) gondoskodni kell. A szennyezett anyagot megfelelő, biztonságos tároló edényekbe kell szedni, ideiglenesen tárolni addig, amíg az a megsemmisítő helyre nem kerül beszállításra. Amennyiben a környezetet szennyező anyag burkolatlan felületre folyt ki, akkor azt azonnal nedvszívó anyaggal (pl. homok) felitatva, veszélyes hulladékként kezelve szükséges eltávolítani úgy, hogy a talajból kimetsszünk egy akkora darabot, melynek peremterülete szemrevételezéses vizsgálat alapján már nem szennyeződött. A talajt megfelelően biztonságos edényben szükséges tárolni addig, amíg az a megsemmisítő telephelyre nem kerül beszállításra. A kiemelt földet szennyeződésmentes földdel szükséges pótolni.
- Az esetleges szóródó, illetve folyékony anyagok talajra-talajba kerülésének megakadályozására az érintett területet lokalizálni szükséges.
- A járművek üzemanyaggal való feltöltése üzemanyagtöltő állomáson, a munkagépek üzemanyaggal való feltöltése pedig az kivitelező telephelyén történik.

A talaj védelmével kapcsolatos feladatok

- A felvonulást, tárolóterületek, konténerek, hulladékgyűjtők kijelölését körültekintően végezzék úgy, hogy a természeti környezetet csak a szükséges mértékben vegyék igénybe.
- A föld felszínén vagy a földben olyan tevékenységek folytathatók, ott csak olyan anyagok helyezhetők el, amelyek a föld mennyiségét, minőségét és folyamatait, a környezeti elemeket nem szennyezik, nem károsítják.
- Az építési munkák, valamint a mindennapi tevékenység során óvni kell a termőföldet a fizikai rongálástól, káros szennyezéstől, hulladékoktól, ill. a veszélyes hulladéktól.
- Folyamatosan gondoskodni szükséges a terület tisztántartásáról, szükség esetén takarításáról.
- A beruházási területek környezetében zöldfelületek is találhatóak, a beruházás idején kismértékben azok igénybevétele is sor kerülhet (felvezető út, munkagépek mozgása), a tevékenység során minimalizálni kell a szomszédos területek igénybevétele.
- A szomszédos területeken folytatott tevékenységet a lehető legkisebb mértékben lehet csak zavarni.
- A beruházással érintett földrészekre a beavatkozás után az eredeti termőképesség visszaállítása a cél, ezért a korábban esetlegesen mentett humuszréteget vissza kell teríteni.
- A kivitelezés helyszínén TOI-TOI mobil WC-k alkalmazásával elvezetendő kommunális szennyvíz nem keletkezik.
- A felvonulást, tárolóterületek, konténerek, hulladékgyűjtők kijelölését körültekintően kell végezni a környezeti terhelések minimalizálása érdekében.

Az igénybe vett építési és felvonulási terület minimalizálása

A létesítmények építése – még ha rövidebb ideig is –, jelentős mértékben megterhelhetik a környezetet. Ezért a kivitelezés során érdemes helytakarékosásra törekedni, és célszerű végig gondolni az építés során alkalmazandó környezetkímélő építéstechnikai folyamatokat, eljárásokat.

A helyigény csökkentése egyszerre gazdaságossági és környezeti fenntarthatósági érdek.

Az ideiglenes területfoglalás és anyagszállítási útvonal pontos tervezése segít az építési munkák (a munkagépek és közlekedési eszközök megnövekedett száma) okozta környezetterhelés (zaj, por, pollen,

elhagyott hulladék stb.) lehető legteljesebb megelőzésében. Fontos az igénybe vett munkaterület korlátozása és szükséges az igénybe vett munkaterület megfelelő helyreállítása.

Az építési területen csak a minimálisan szükséges mértékben tárolnak alapanyagot (csak az építési ütemezésnek megfelelő mennyiségben), azonban a humuszméntés folyamatos biztosítása érdekében földdeponiát kell kialakítani.

A felvonulási területek nagyságát minimalizálni kell, így a településen egy viszonylag kis területű építési területet alakítunk ki.

Termőföld és talaj védelme

A létesítés termőföldet érint, így a termőföld védelméről szóló előírások relevánsak a jelen beruházás tekintetében.

A létesítés azokon a területeken, ahol termőföldet érint, kisajátításra is szükség lesz a fejlesztés érdekében.

A termőföld művelési ágának megváltoztatását be kell jelenteni a járási hivatalnak.

A földrésztlet művelési ágában bekövetkezett változást - annak ingatlan-nyilvántartási átvezetésére érdekében - az ingatlan tulajdonosa, az állam tulajdonosi jogait gyakorló szerv vagy a vagyongazdálkodó, illetőleg a földhasználó köteles bejelenteni az ingatlanügyi hatóságnak a változás bekövetkezésétől, illetőleg a tudomásszerzéstől számított harminc napon belül.

Művelési ág változásnak minősül:

- a földrésztlet nyilvántartott művelési ágát más művelési ágra alakítják át,
- a földrésztleten belül alrészletként nyilvántartott művelési ág határvonala megváltozik,
- a terület beruházási célterületté válik,
- a terület beruházási területté válik,
- a terület végleges más célú hasznosítását megvalósították,
- ha a földrésztleten belül az alrészlet legkisebb területi mértékét el nem érő művelési ág területe a határvonalának megváltozása miatt az alrészletre irányadó legkisebb területi mértéket eléri, vagy meghaladja.
- a művelés alól kivett területet mező- és/vagy erdőgazdasági művelésre alkalmassá tették, feltéve, hogy a változás után az alrészlet területe a legkisebb területi mértéket eléri,
- ha a földrésztleten belül az alrészlet legkisebb területi mértékét el nem érő művelési ág területe a határvonalának megváltozása miatt az alrészletre irányadó legkisebb területi mértéket eléri, vagy meghaladja.

A termőföld végleges más célú hasznosításával összefüggő nem beruházási területre történő művelési ág változás átvezetéséhez szükséges a termőföld végleges más célú hasznosításának engedélyezéséről rendelkező jogerős határozat, a földvédelmi járulék megfizetésének igazolása, valamint a határozatban megjelölt termőföld hasznosítási céllal összhangban álló olyan jogerős hatósági engedély, amely annak jogosultját a megvalósult létesítmény használatbavételére, üzemeltetésére, vagy az engedélyezett tevékenység végzésére jogosítja.

A 90/2008. (VII. 18.) FVM rendelet 1. § (1) szerint:

A termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény (a továbbiakban: Tftv.) 49. § (3) bekezdésében és az 50. §-ában felsorolt, termőföldön folytatott mezőgazdasági tevékenységekkel, illetve beavatkozásokkal, valamint a termőföld igénybevételevel járó vagy arra hatást gyakorló beruházásokkal és tevékenységekkel kapcsolatos talajvédelmi követelmények meghatározásához talajvédelmi terv készítése szükséges a következő esetekben: *

d) a talajszint végleges megváltoztatásával járó, beruházásnak nem minősülő 1000 m² -nél nagyobb terület nagyságú tevékenység, illetve 400 m² -t meghaladó területigényű beruházások megvalósítása során a humusz termőréteg mentéséhez...

Humuszmentés

A humusz a talaj felső, biológiailag aktív, szerves anyagot tartalmazó rétege. A beruházások megvalósítása során a beruházó köteles gondoskodni a humusz termőréteg megmentéséről és hasznosításáról.

A talaj humusz termőrétegének mentését megalapozó talajvédelmi terv a beruházással érintett termőföld teljes területén meghatározza a humusz termőréteg vastagságát, valamint a mentésre érdemes humusz talajréteg mélységét, minőségét és javaslatot annak felhasználására.

A humusz termőréteg tényleges mentését a talajvédelmi tervben foglaltak figyelembevételével elkészített humuszgazdálkodási terv alapján kell elvégezni – kizárólag a beavatkozás műszaki szükségességének mélységéig.

A beruházások megvalósítása során keletkezett mentett humusz termőréteg teljes mennyiségét elsősorban a beruházás kivitelezése során igénybe vett földrészleteken kell felhasználni úgy, hogy a kialakított felső humusz termőréteg vastagsága az eredeti humusz termőréteggel együtt az 1 métert ne haladja meg.

5.3.2.1.5. Hulladékgazdálkodással összefüggő hatások

Általános hatások, előírások

A létesítés során a képződő inert beton törmelék keletkezhet az infrastruktúra kialakítása során.

Hulladékfajta	EWC	Mennyiség (becsült)	Kezelés
veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	150202*	10 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
ásványolaj alapú, klórvegyületet tartalmazó motor-, hajtómű- és kenőolaj	130204*	10 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
hulladékká vált növényi szövetek	020103	50 m ³ fa és cserjeirtás	A letermelésre kerülő növényzetről, hulladékról vállalkozónak kell gondoskodnia a vonatkozó előírásoknak, jogszabályoknak megfelelően.
egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is (mobil WC hulladéka)	200301	10 m ³	elszállítás tisztító telepre, melyet a mobil wc üzemeltetője végez
műanyag csomagolási hulladék	150102	15 kg	elszállítás hulladéklerakóba

83. táblázat. Becsült hulladékok mennyisége

Az építőipari törmeléket arra jogosult vállalkozásnak adják át vagy közvetlenül hasznosítják.

A fejlesztési munkák során többlet földanyag (humusz) keletkezik – ha az egyéb hulladékot nem tartalmaz – a területen deponálásra kerül.

Ezen kívül a vágásból származó csődarabok és idomok teszik ki a keletkező hulladék főtömegét.

A kotrógépek, forgórakodó és egyéb munkagépekkel kapcsolatosan olajos rongy, törlőkendők előfordulása lehetséges.

A revitalizációs munkák során keletkező szilárd kommunális hulladékok mennyisége az ott dolgozók számából becsülhető. A munka- és szállítójárművek számából becsülhetően a területen 6 ember egyidejű munkavégzésére számíthatunk. Az építési tevékenység során keletkező szilárd hulladék mennyiségét napi 3 l/fő-vel számolva, naponta kb. 12 l hulladék keletkezik.

A területen mobil WC-t kell biztosítani, melynek szennyvizét a szolgáltató szállítja el igény szerinti gyakorisággal.

A munkagépek üzemanyag utánpótlása a helyszínen történik tartálykocsiból. Túlfolyásgátló töltőszeleppel ellátott tartálykocsi használatával többnyire megelőzhető a túltöltés. Amennyiben olajcserére lenne szükség, a tevékenységnél kármentő tálcát kell alkalmazni. A szállítójárművek üzemanyag utánpótlása a legközelebbi településen történjen, ezzel is csökkentve a szénhidrogén szennyeződések kialakulásának lehetőségét a munkaterületek környezetében.

A zárt tartályban gyűjtött, szénhidrogénnel szennyezett hulladékokat (olajos rongyok, olajszűrők, kenőanyag flakonok, esetlegesen fáradt olaj, hidraulika olaj, akkumulátor), veszélyes hulladékokat a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet megfelelően, „Sz” kísérőjegy kitöltésével, engedélyes szakcégnak kell átadni ártalmatlanítás céljából.

Veszélyesnek minősülő további hulladékokat (pl. festékes göngyöleg, felületkezelő anyagok maradványai stb.) a beruházó szintén köteles átadni az arra feljogosított átvevő szervnek.

A létesítésénél különböző típusú hulladékok keletkeznek, melyek gyűjtéséről és ártalmatlanításáról az alábbi jogszabályokkal szabályozottan kell gondoskodni:

- a hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény
- az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól szóló 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet
- 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól
- Az építés alatt, a munkagépek működtetése során keletkező veszélyes hulladékok (72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről)

Hulladékok gyűjtése

A tervezett beruházás mikéntjét figyelembe véve, az egyes munkaterületeken üzemi vagy munkahelyi gyűjtőhelyeket kialakítani nem lehet, mivel a munkaterületek általában közterületek, ezért a hulladékok elszállításáról azonnal gondoskodni kell.

A veszélyes hulladék képződésére a tevékenység során csak esetleges munkagép meghibásodások során számíthatunk, ill. egyes felületkezelési munkák (kisebb festések) idején.

A munkaterületeken képződő veszélyes hulladékokat a képződés helyén zárt 120-200 l-es gyűjtőedényekben elkülönítetten tervezik gyűjteni. Gyűjtőedényzetet valamennyi munkaterületen kihelyeznek, felirattal látnak el. A gyűjtőedényzetet szilárd burkolatú területen kell elhelyezni.

A keletkező hulladékot a területen csak az elszállításig tárolják, a hulladék a keletkezéstől számított 1 napon belül átadásra kerül a kivitelezés megkezdése előtt kiválasztott veszélyes, illetve nem veszélyes hulladék kezelésére, gyűjtésére jogosult szervezetnek.

Építési hulladék elhelyezése

Az építési-bontási hulladék nyilvántartó lap benyújtására az építési és bontási hulladékok kezelésének részletes szabályairól szóló 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM rendelet 10. §-a, az építési-bontási hulladék nyilvántartó lap tartalmára az építőipari kivitelezési tevékenységről 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 5. számú melléklete vonatkozik.

Építési-bontási hulladék nem várható.

A letermelt humuszt ideiglenesen deponálják, majd gátépítésre és visszaterítésre kerül.

Környezetterhelések csökkentésére, megelőzésére tett intézkedések bemutatása

- Maradék építőanyag megfelelő módon történő gyűjtése, tárolása, elszállítása fontos feladat.
- Összes keletkezett hulladék mennyiségének csökkentése érdekében szorgalmazza a forgalmazó/gyártó cégekkel való megállapodást az esetlegesen megmaradó anyagok visszavételére.
- A munkaterület rendje, tisztántartása:
Az építési helyszínt nem lehet rendezetlen állapotban hagyni, össze kell gyűjteni a szemetet, hulladékokat anyaguk és halmazállapotuk szerint szelektálva. A hulladék kezelésének menete: a hulladékok összegyűjtése, előkezelése, átmeneti tárolása, elszállítása, feldolgozása, végleges elhelyezése. Az építési munkaterületen keletkezett hulladék ipari hulladék. A hulladékokat összegyűjtve, vagy esetleges további felhasználásig, elszállításig tároljuk. A tároláshoz megfelelő lehetőség zárt ládákat, edényeket, konténereket, használunk, illetve helyeket jelölünk ki.
- A csomagolási hulladékok pontos mennyisége nem ismeretes, csak becsülhető. Gyűjtése szelektíven történik.
- A munkagépek működtetése során keletkező veszélyes hulladékok várhatóan csak kis mennyiségben keletkeznek. Tárolása külön erre a célra rendszeresített hulladékgyűjtőben, elszállítása engedéllyel rendelkező hulladékkezelő telepre.
- A kivitelező köteles az építés során keletkező veszélyes hulladék biztonságos gyűjtéséről gondoskodni mindaddig, amíg a veszélyes hulladékot a kezelőnek át nem adja.
- A kivitelező köteles megakadályozni, hogy az építés során a veszélyes hulladék a talajba, felszíni-, és felszín alatti vizekbe, illetve a levegőbe jutva szennyezze, vagy károsítsa a környezetet
- A létesítés során keletkező hulladékok környezetszennyezést kizáró módon történő gyűjtéséről, lehetőség szerint minél nagyobb arányú hasznosításáról, illetve ártalmatlanításáról gondoskodni kell.
- Másodlagos alapanyag felhasználás arányának növelése a teljes alapanyag felhasználásán belül:
A kivitelezés során keletkező hulladék más termék alapanyagául szolgálhat, ezzel csökkentve a lerakásra/megsemmisítésre kerülő hulladék mennyiségét. Nemcsak a saját termelésben vagy építés-bontás során keletkező hulladékok használhatók fel, hanem a másodnyersanyag-piacon vásárolható alapanyagok is (pl. betonadalékként vagy töltőanyagként a bevizsgált bontási hulladék). A másodnyersanyagok eredményesen hasznosíthatók eltergetés, visszatöltés, illetve a burkolatkészítés során.
- A kitermelt anyagok felhasználása: a kitermelt föld felhasználásra kerülhet geotechnikai szakvélemény alapján (földvisszatöltéshez).
- A környezet fenntartható fejlesztésének kiemelkedő területe a helyes energiagazdálkodás, a pazarló energiafogyasztás visszaszorítása, a megújuló energiák használatának növelése.
- A kivitelezés során törekedni kell a keletkező hulladékok mennyiségének csökkentésére, minél nagyobb arányú szelektív kezelésére és újrahasznosítására.
- Az építés alatt keletkező hulladékot gyűjteni kell, és rendszeresen el kell szállítani.
- A munkagépek tárolását, karbantartását, illetve az üzemanyag tárolóit úgy kell kialakítani, hogy azok környezeti károkat ne okozzanak. A tárolóhelyeket fel kell szerelni kárelhárítási eszközökkel, és meg kell bízni egy felelős személyt, aki szükség esetén azonnal megkezdheti a kárelhárítást. A munkagépek üzemanyaggal történő feltöltését úgy kell elvégezni, hogy üzemanyag, kenőanyag a talajba, felszín-, illetve felszín alatti vízbe ne kerülhessen.
- A felszíni vizet meg kell óvni a szennyező anyagoktól.
- A kivitelező csak olyan kezelőnek adhatja át a veszélyes hulladékot, aki a környezetvédelmi hatóság engedélyével rendelkezik, az adott hulladék kezelésére.

Ártalmatlanításra csak az a hulladék kerülhet, amelynek anyagában történő hasznosítására vagy energiahordozóként való felhasználására a műszaki, illetve gazdasági lehetőségek még nem adóttak, vagy a hasznosítás költségei az ártalmatlanítás költségeihez viszonyítva aránytalanul magasak.

5.3.2.2. Üzemelés környezeti hatásai

5.3.2.2.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése

Az üzemelés során nem várható káros légszennyezés.

A beruházás során telepített szivattyúk elektromos üzeműek (napelemes energiaellátás), légszennyezés nem várható.

A fejlesztés eredményeként álláspontunk szerint nem várható forgalomnövekedés, ezért a jelenlegi légszennyező anyag kibocsátás nem változik, a jelenlegi immissziós állapot nem romlik.

A karbantartási feladatok csak kis területre terjednek ki és rövid ideig tartanak, ezért azok hatása elhanyagolható.

5.3.2.2.2. Zajvédelmi hatások vizsgálata

Az üzemeltetés során jelentős zajhatásra nem kell számítani.

A kialakuló állapot normál üzeme zajhatást nem idéz elő.

Havária esetén üzemeltethető szivattyúk zajhatása nem jelentős, a kibocsátások számszerűsítése az elhanyagolható hatás miatt nem szükséges, maximálisan néhány 10 m hatástávolság várható.

Szivattyúk feltételezett egyenértékű zajszintje: 60 dB

Hatásterület nappali időszakban ($L_{TH} = 40/50$ – lakott/gazdasági terület) (MSZ15036 szabvány alapján)

	S_t	L_W	K_{Ir}	K_Ω	K_d	K_L	K_m	K_n	K_B	K_e	L_T
külterületen, gazdasági területen	2,9	60,0	0	0	20,25	0,008	0,00	0	0	0	40,0
lakóövezetben	0,9	60,0	0	0	10,08	0,003	0,00	0	0	0	50,0

Hatásterület éjjeli időszakban ($L_{TH} = 30/40$) (MSZ15036 szabvány alapján)

	S_t	L_W	K_{Ir}	K_Ω	K_d	K_L	K_m	K_n	K_B	K_e	L_T
külterületen, gazdasági területen	8,9	60,0	0	0	29,99	0,025	0,00	0	0	0	30,0
lakóövezetben	2,9	60,0	0	0	20,25	0,008	0,00	0	0	0	40,0

A fenti adatokkal számolva, figyelembe véve 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) a) pontjában foglaltakat, az üzemeltetés szakaszának zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a szivattyútelep mértani középpontjától számítva 8,9 m-re helyezkedik el, azonban a számítás nem vesz figyelembe több a területre jellemző módosító tényezőt, ezért a kapott érték csak tájékoztató jellegű.

A kialakított állapot fenntartása során várható karbantartási műveletek (kotrás, rézsűfenntartás) a létesítési fázissal megegyező zajterhelést eredményeznek, egyértelműen kijelenthetjük, hogy zajvédelmi szempontból a hatás elviselhető.

5.3.2.2.3. Talajvédelem

A beruházás önmagában területet foglal, mellyel az új mederrel és a vizes élőhelyek területével érintett földrészlet elveszti talaj funkcióját, ezért ebből a szempontból – bár az adott helyen megsemmisítő – de összességében elviselhetően terhelő hatású.

Az üzemelés során a földtani közeget érő hatások nem azonosíthatók.

5.3.2.2.4. Hulladékgazdálkodás

Az üzemeltetés során hulladék normál körülmények között nem keletkezik, esetleg a karbantartás során keletkezhet minimális mennyiségű hulladék.

A karbantartás során létesítés során bemutatott hulladékok keletkezhetnek.

A helyes hulladékkezelési gyakorlat alkalmazása mellett a hatás semleges.

5.3.2.3. Élővilágot, illetve a védett természeti területet, barlangot, Natura 2000 területet, és a terület természetvédelmi státuszától függetlenül a védett fajokat érintő hatások ismertetése

5.3.2.3.1. Élővilág- és természetvédelmi érintettség

5.3.2.3.1.1. A magasabb rendű növényzet

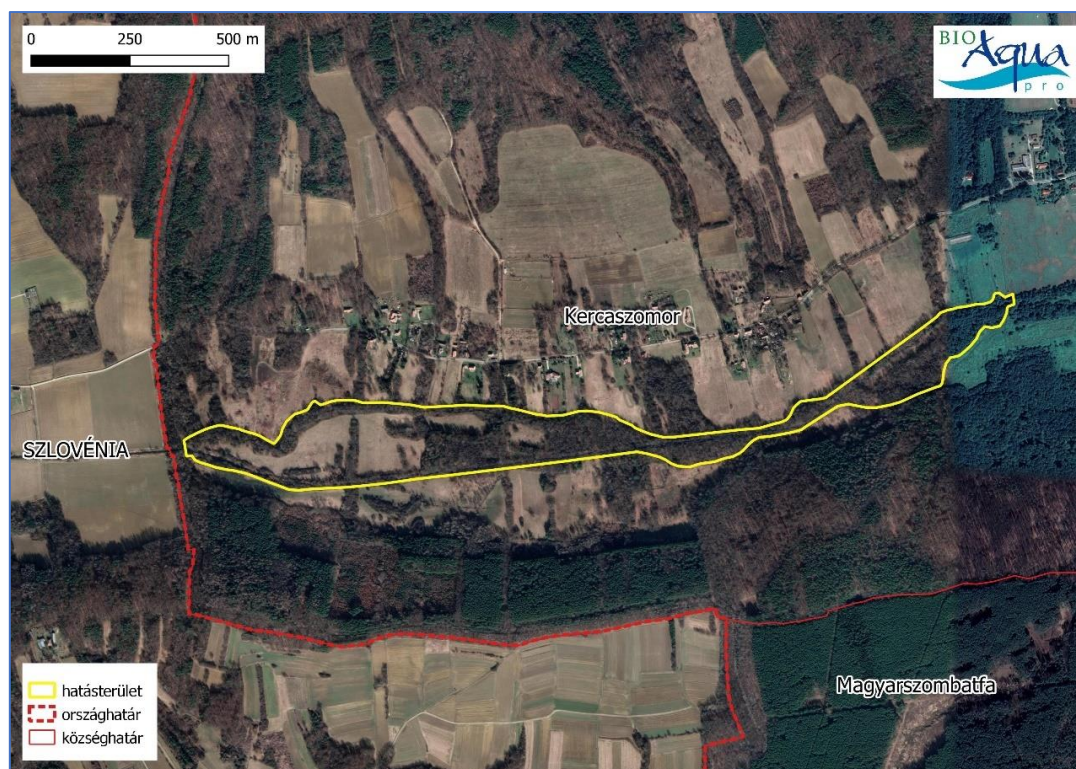
5.3.2.3.1.1.1. Általános florisztikai és vegetációs vonatkozások

A vizsgálati területek florisztikai alapon a Közép-Európai flóratérület Pannóniai flóratartományának Praenoricum flórávidékében elhelyezkedő Őrség és a Vasi-dombvidék (Castriferreicum) flórajárásba sorolhatók (PÖCS 1981). Az elsősorban a növényzet sajátosságai alapján kialakított vegetációs kistájak rendszere (MOLNÁR et al. 2009) szerint az érintett helyszínek az Őrség kistájban helyezkednek el. Az ország klímazonatérképe alapján a területek klimatikusan a montán bükkösök övébe esnek (BORHIDI 1960), potenciális növényzetük erdeifenyővel elegyes tölgyes (ZÓLYOMI 1981). Magyarország kistájkezelési rendszere alapján a Kerka-vidék kistáj leggyakoribb élőhelyei a gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, gyertyános-kocsányos tölgyesek, jellegtelen száraz-félszáraz gyepek és az őshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők (MESTERHÁZY 2010).

5.3.2.3.1.1.2. A vizsgálatok időpontja és módszere

A tervezett beavatkozások által érintett helyszínek bejárására és a magasabbrendű növényzet felmérésére 2022. június 9–10-én került sor. A területen megfigyelt vegetációt jellemeztük, és feljegyeztük az előforduló hajtásos növényfajokat, illetve a vélelmezett hatásterületről élőhelytérképet készítettünk.

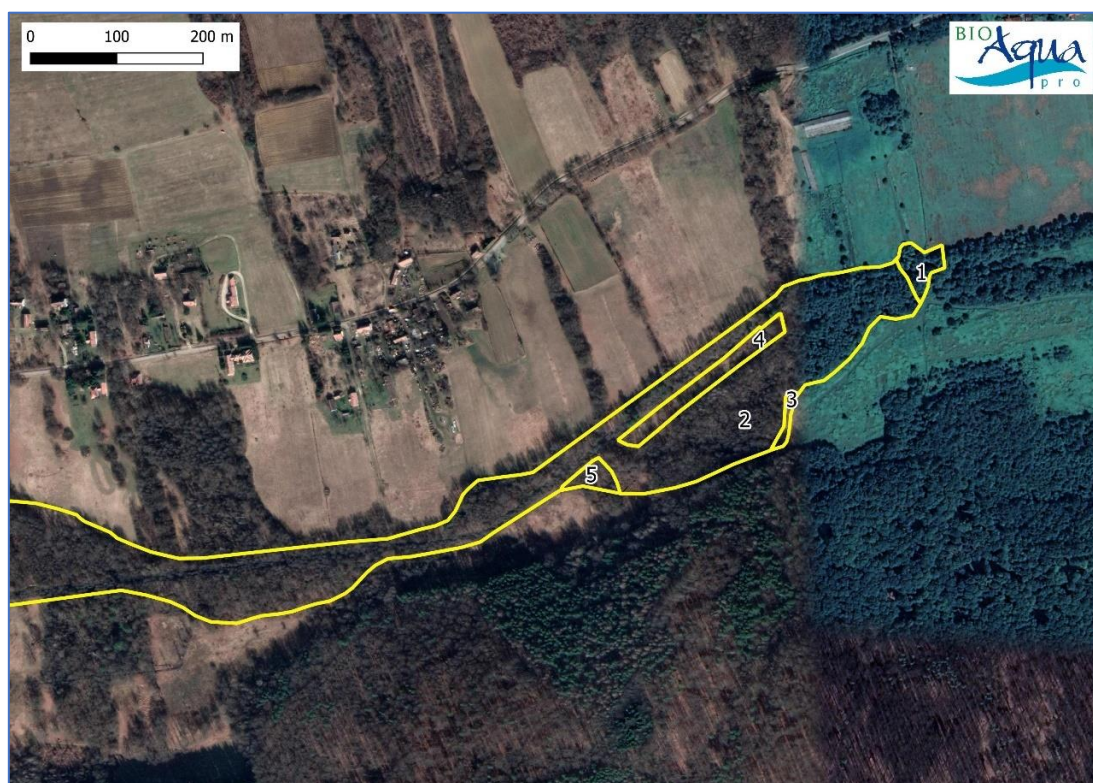
A vizsgálat során azonosított élőhelyeket az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer, röviden „ÁNÉR” (BÖLÖNI et al. 2011) által alkalmazott leírásnak megfelelően és kódjainak felhasználásával, az ismertetett természetességi értékkategóriák figyelembevételével tárgyaljuk. A növényfajok nevezéktana KIRÁLY G. 2009-es munkáját követi.



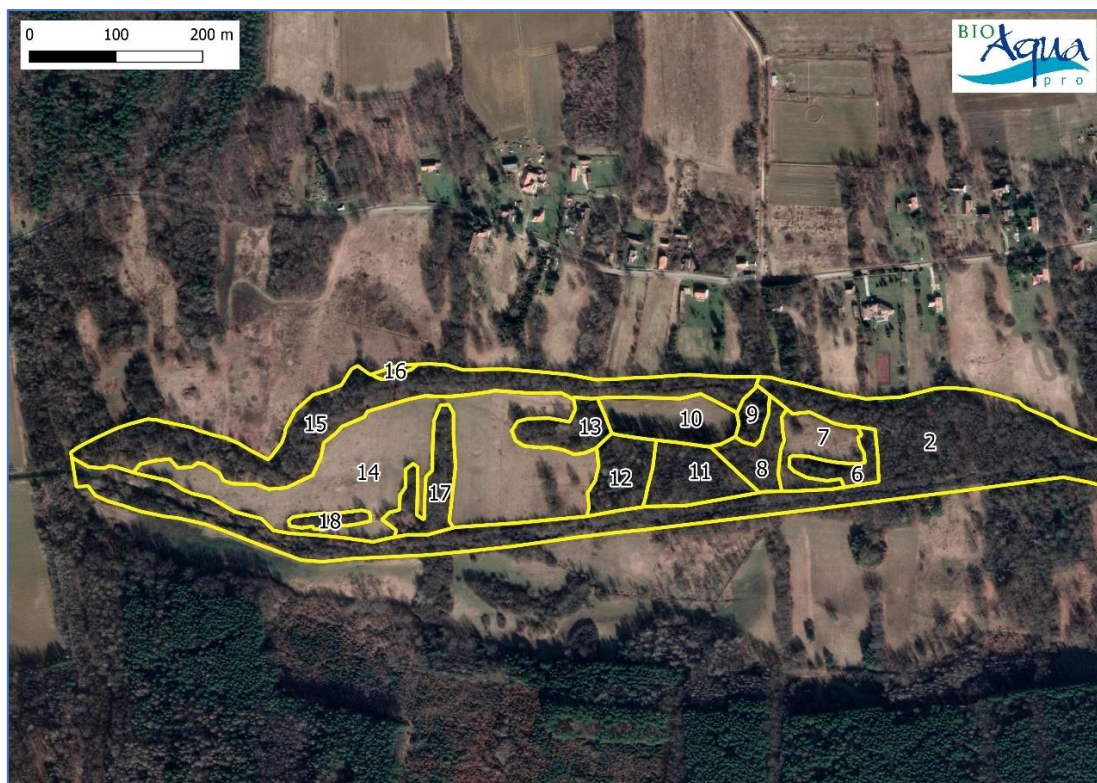
34. ábra. A magasabbrendű vegetáció felmérési területe

5.3.2.3.1.1.3. A vizsgálat eredményei

A növényzet felmérését célzó terepbejárás során 18 élőhelyfoltot különítettünk el, melyeket az alábbi élőhelytérképen mutatunk be.



35. ábra. A vizsgálati terület élőhelytérképe a foltszámokkal (keleti rész)



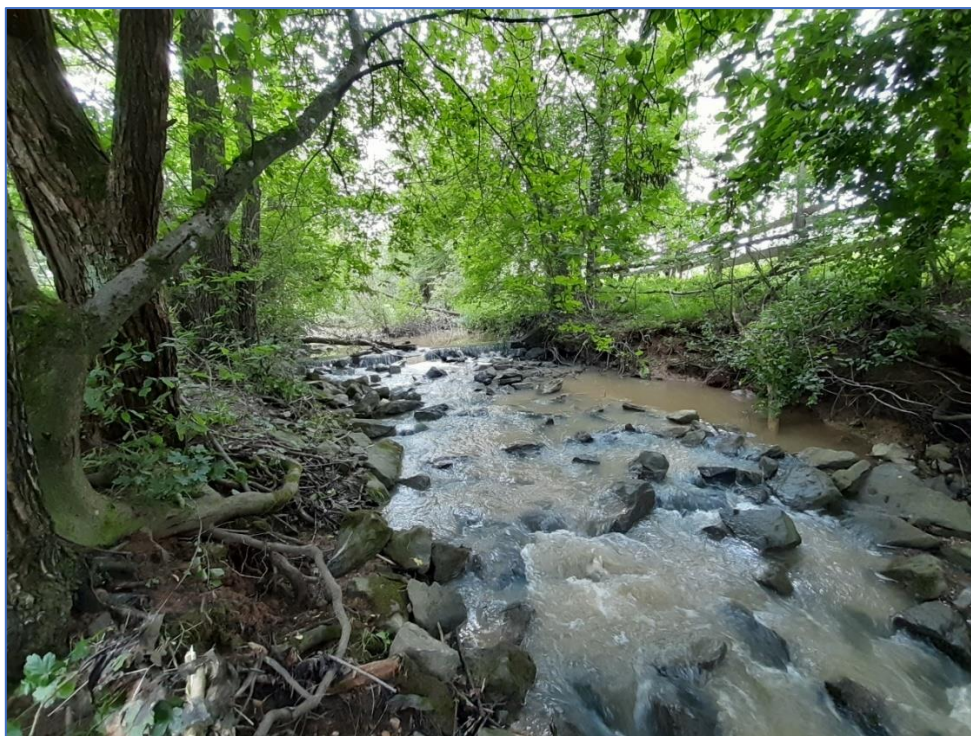
36. ábra. A vizsgálati terület élőhelytérképe a foltszámokkal (nyugati rész)

Az élőhelyfoltok részletes ismertetésénél a jogszabályi oltalom alatt álló növényfajok neveit félkövérrel emeltük ki.

1. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: RB×U8, természetesség: 3):

Jellegtelen puhafás állomány a Kerca két oldalán. Fő fafajai: *Alnus glutinosa*, *Salix fragilis*, *Padus avium*. Cserjeszint: a szegélyen főleg *Sambucus nigra*, de van *Corylus avellana* is meg fiatalabb *Acer campestre* egyedek, illetve *Prunus spinosa* és *Cornus sanguinea* is. Jellemző kúszónövény a *Humulus lupulus*. Lágyszárúak: a nyíltabb részeken főleg *Urtica dioica*, ezenkívül *Phalaris arundinacea*, *Brachypodium sylvaticum*, *Galium aparine*, *Aegopodium podagraria*, *Geum urbanum*, *Lamium maculatum*, *Cardamine impatiens*, *Glechoma hederacea*, foltokban *Carex brizoides*.

Itt található az egyetlen elbontandó duzzasztómű, melynek közvetlen környezetében észlelt egyéb lágyszárúak: *Festuca gigantea*, *Stellaria holostea*, *Galeobdolon luteum*, *Solidago gigantea*.



1. kép. Az 1. élőhelyfolt az elbontásra kerülő duzzasztó helyszínén

2. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: J5×U8×Aa, természetesség: 4):

A legnagyobb kiterjedésű folt, a tervezett vízépitési munkák nagy része (3 átépítendő és 4 új duzzasztómű) ebben fog zajlani. A Kerca menti ligeterdő néhol csak 1-2 fa szélességben kíséri a patakot, máshol – főleg a holtágak mentén – kiterjedt állományokat alkot. Nagyrészt típusos égerliget, *Alnus glutinosa* fiatalabb állománya, második szintben gyakori a *Padus avium*. Elég sok a lábon korhadt és kidőlt fa benne. A vízparton *Salix fragilis*, a szegélyeken *Carpinus betulus*, néhol egy-egy idősebb *Quercus robur* és *Betula pendula*, a belső részeken *Populus tremula*, a nyiladékokon sok *Acer pseudoplatanus* csemete is előfordul. A cserjeszintben leggyakoribb a *Corylus avellana*, de van *Cornus sanguinea* és *Sambucus nigra* is ritkán, valamint a szegélyen *Rubus idaeus*, illetve néhol *Prunus spinosa*. A gyepszintben néhol tömeges a *Carex brizoides*, ezenkívül *Galeobdolon luteum*, *Anemone nemorosa*, *Aegopodium podagraria*, *Stellaria holostea*, foltokban *Impatiens parviflora* is gyakori. A nyíltabb részeken, tisztásokon: *Urtica dioica*, *Solidago gigantea*, *Galium aparine*, *Phalaris arundinacea*, *Geum urbanum*, *Lamium maculatum*.

Magában a Kercában egymást váltják a sekély kavicsos gázlók és a mélyebb, „kottyános” szakaszok, van, ahol szinte teljesen áll a víz. A kövekre tapadva jellemzőek a *Fontinalis antipyretica* telepei.

A rézsűben az égeren kívül jellemző fásszárú még a *Frangula alnus* és a *Crataegus monogyna*, de mindkettő elég ritka, akad még *Fagus sylvatica* és *Fraxinus excelsior* is, itt-ott *Salix alba*. Tipikus lágyszárúak a mederben és a rézsűben: *Brachypodium sylvaticum*, *Aegopodium podagraria*, *Knautia drymeia*, *Solidago gigantea*, *Carex brizoides*, *Circaea lutetiana*, *Lamium maculatum*, ritkán *Deschampsia caespitosa*, ***Carex bueckii***, közvetlenül a víz szélén *Caltha palustris*. A csupasz, mohásodó felszíneken elég gyakoriak a páfrányok, főleg *Athyrium filix-femina*, de van *Dryopteris filix-mas* és ***Dryopteris carthusiana*** is. A folt nyugati végében, a kiszélesedő mederben a rézsűn már inkább a magaskórós fajok dominálnak: *Solidago gigantea*, *Urtica dioica*, *Valeriana officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Impatiens glandulifera*, *Rubus caesius*.



2. kép. Rezgő sásos égerliget tipikus állománya

3. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: OD, természetesség: 1):

Magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) homogén állománya egy nagy kiterjedésű rét szélén.

4. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: OD, természetesség: 1):

Hosszú, keskeny *Solidago gigantea*-sáv, benne egy-két magányos, idősebb *Quercus robur*. Akad még szórványosan *Urtica dioica*, foltokban *Elymus repens*, *Phalaris arundinacea*, illetve felkúszva *Humulus lupulus* is.



3. kép. Az 4. élőhelyfolt magaskórós sávja

5. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: S1, természetesség: 2):

Ez egy ültetett akácos az égerligetekre jellemző aljnövényzettel. A cserjeszintben ritkásan, de megtalálható a *Corylus avellana*. A gyepszintben van *Urtica dioica* és *Elymus repens*, de csak elszórtan, viszont elég sok a *Carex brizoides*, *Aegopodium podagraria*, *Stellaria holostea*, *Galeobdolon luteum*, *Anemone nemorosa*.



4. kép. Az 5. élőhelyfolt jellemző növényzeti képe

6. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: RA, természetesség: 3):

Őshonos fajokból álló erdősáv, vegyesen puha- és keményfa is található benne. Ez valószínűleg egy spontán erdősült folt nagyrészt pionír fajokkal. Az északi, rét felőli szélén van egy sor idős *Quercus robur*, a szegélyén főleg *Corylus avellana* és *Crataegus monogyna* alkotta cserjés. A nyugati, gyepvel körbevett részen szintén van *Quercus robur*, de ezenkívül *Quercus petraea*, *Alnus glutinosa*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* is előfordul. Itt a cserjés szegélyben *Prunus spinosa* is akad, plusz még *Ligustrum vulgare*, *Padus avium*, ritkán *Frangula alnus*. Aljnövényzete: sok *Rubus fruticosus* agg., illetve *Lamium maculatum*, *Knautia drymeia*, *Brachypodium sylvaticum*, *Galeopsis pubescens*, *Geum urbanum*.

7. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: OB, természetesség: 3):

Cserjésedő, erdősülő mezofil rét. A fásszárúakat főleg *Crataegus monogyna*, ezenkívül *Rosa canina*, *Alnus glutinosa*, *Pyrus pyraeaster*, *Rubus fruticosus*, *Frangula alnus*, illetve a szegélyben egy csokornyai *Padus avium* képviseli. Jellemző lágyszárúak: *Carex hirta*, *Arrhenatherum elatius*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Equisetum arvense*, *Betonica officinalis*, *Galium verum*, *Knautia drymeia*, ***Dianthus deltoides***, *Alopecurus pratensis*, *Pastinaca sativa*, *Sanguisorba officinalis*, *Solidago gigantea* és néhány zsombék *Molinia caerulea*. Ezenkívül a szegélyen egy nagy folt *Aegopodium podagraria*, illetve befelé terjedő szeder-fajok (*Rubus* spp.).



5. kép. Az 7. élőhelyfolt egy cserjésedő üde rét

8. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: RC, természetesség: 3):

Itt egy régi, már nem használt erdei út található, ami egy gázlóhoz vezet, a két oldalán kiszáradt vizesárok. A felső lombkoronaszintet kétoldalt *Quercus robur* és *Fraxinus excelsior* idős példányai alkotják, illetve van még két nagy méretű *Ulmus laevis* is. A fasor szélén és alatta is *Alnus glutinosa*, *Padus avium*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus* található. Alattuk pedig főleg *Carex brizoides*, *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Geum urbanum* és *Galeopsis pubescens*.

9. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: S5, természetesség: 2):

Elszáradt lucfenyves (*Picea abies*), a fák nagy része félbetörve. A cserjeszintben *Corylus avellana*, a gyepszintben: *Carex brizoides*, *Aegopodium podagraria*, *Galium aparine*, *Rubus idaeus*.

10. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: OB, természetesség: 3):

Ez egy erdővel teljesen körbevett, jellegtelen, magasfüvű rét. Az üde kaszálók és a mocsárrétek elemei is megtalálhatók benne. Fő szálfüvei: *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Holcus lanatus*, kétszikűek közül elég sok az *Equisetum arvense*, *Lysimachia vulgaris*, *Betonica officinalis*. De van még foltokban vagy csíkokban *Aegopodium podagraria* és *Rhinanthus minor*, elszórtan, főleg a szegélyen *Dianthus deltoides*, ritkásan *Erigeron annuus*, *Plantago lanceolata*, *Cynosurus cristatus*. A nyugati végében, a szegélyen *Phalaris arundinacea*-, valamint *Urtica dioica*-folt.

11. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: J5, természetesség: 3):

Fiatal égeres állomány, a cserjeszintben *Padus avium*mal, sok *Rubus fruticosus*szal. A belső részén elegyedek egy-egy idősebb *Quercus robur* is, a szegélyén néhol ültetett *Picea abies*ek, egy részük már elszáradva, kidőlve. A cserjék között viszonylag ritkán feltűnik még a *Sambucus nigra*, illetve a *Cornus sanguinea* is. A gyepszintben: *Stellaria holostea*, *Athyrium filix-femina*, *Urtica dioica*, *Lamium maculatum*, *Geum urbanum*, *Rubus caesius* fordul elő. *Carex brizoides* is van néhol, de inkább csak foltokban, nem olyan tömeges, mint a 2-es élőhelyfoltnál.

12. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: RB×RC, természetesség: 3):

Jellegtelen kemény- és puhafás pionír erdőfolt, látszik, hogy spontán erdősült be, mert a felső lombkoronaszintben vegyesen van *Quercus robur*, foltokban *Pinus sylvestris* és idősebb *Populus tremula* egyedek is. Az alsó szintben idős *Crataegus monogynák* mellett elszórtan *Pyrus pyraister*, *Tilia cordata*, *Padus avium*, *Corylus avellana*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus* is előfordul, de láthatóak nagyobb fátlan foltok is a belsejében. A gyepszint szintén kevert fajkészletű: *Lamium maculatum*, *Stachys sylvatica*, *Geum urbanum*, *Solidago gigantea*, *Urtica dioica*, *Knautia drymeia*, *Brachypodium sylvaticum*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium aparine*, *Deschampsia caespitosa*. A nyugati, rét felőli szegélyén szinte áthatolhatatlan kökénybozót (*Prunus spinosa*) található.



6. kép. Az 12. élőhelyfolt jellemző vegetációja

13. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: J5, természetesség: 4):

Pangó vizű holtág meder körüli kisebb égeres állomány. *Alnus glutinosán* kívül még a *Quercus robur* idősebb példányai is megtalálhatók, a második szintben *Padus avium* és ritkábban *Populus tremula*. Cserjék közül domináns a *Corylus avellana*, szórványos a *Cornus sanguinea*, a szegélyben elszórtan *Rosa canina*, *Salix cinerea*, felkúszva rájuk *Humulus lupulus*. A gyepszintben néhol tömeges a *Carex brizoides*, ezenkívül *Glechoma hederacea*, *Aegopodium podagraria*, *Geum urbanum*, főleg a mederrézsűben *Dryopteris filix-mas*.

14. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: E1×D2, természetesség: 4):

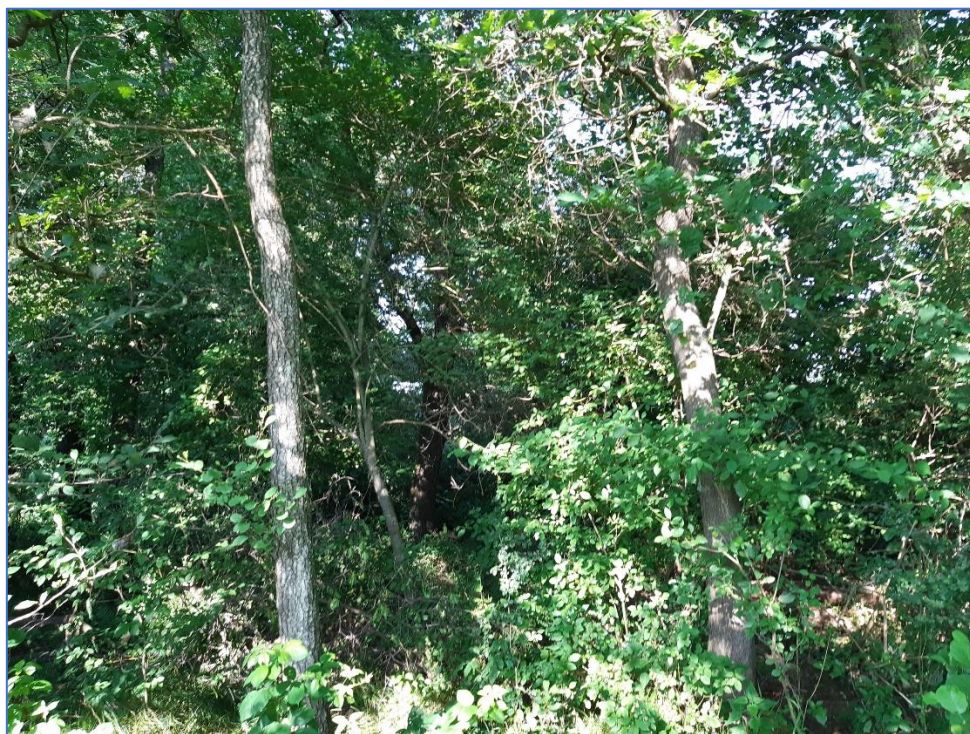
Ez a legnagyobb kiterjedésű – több mint 4,3 hektáros – összefüggő gyepterület. Jó természetességű, üde kaszálórét képerjés foltokkal. Jellemző fajok: *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Molinia caerulea*, *Briza media*, *Bromus inermis*, *Dianthus barbatus*, ***Dianthus deltoides***, *Galium verum*, ***Iris sibirica***, ***Hemerocallis lilio-asphodelus***, *Thalictrum flavum*, *Betonica officinalis*, *Knautia drymeia*, *Ranunculus acris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Sanguisorba officinalis*, ***Platanthera bifolia***, ***Achillea ptarmica***, a szegélyben ***Astrantia major***. Néhol előfordulnak benne *Solidago gigantea*-foltok is, a délkeleti sarokban pedig van 3 nagy, terebélyes *Quercus robur*.



7. kép. Az 14. élőhelyfolt egy nagyobb kiterjedésű, fajgazdag kaszálórét

15. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: J5×RC, természetesség: 3):

Kiszáradt holtágmedreket kísérő, *Alnus glutinosa* és *Quercus robur* alkotta keskeny erdősáv, a kocsányos tölgyből elszórtan nagyobb, idősebb példányok is vannak. A második szintben itt is jellemző a *Padus avium*, szórványos a *Tilia cordata*, *Cerasus avium*, de akad *Carpinus betulus* is. A szegélyen: *Prunus spinosa*, *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Juglans regia*, *Frangula alnus*, *Rubus idaeus*, *Hedera helix*, *Humulus lupulus*. A gyepszintben főleg *Carex brizoides* jellemző, valamint *Stachys sylvatica*, *Urtica dioica*, *Dryopteris filix-mas*, *Lamium maculatum*, *Aegopodium podagraria*, *Galeopsis pubescens*, *Circaea lutetiana*, *Geum urbanum*.



8. kép. Sűrű égeres-tölgyes erdősáv a Kerca-holtág mentén

16. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: OB, természetesség: 3):

Egy nagyobb üde rétnek a széle. Jellemző fajok: *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Galium verum*, *Galium mollugo*, *Pastinaca sativa*, *Sanguisorba officinalis*, *Ranunculus acris*, *Aegopodium podagraria*, *Betonica officinalis*, *Carex hirta*, a szegélyben *Filipendula ulmaria*.

17. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: RB×RC, természetesség: 3):

Őshonos fafajokból álló, pionír jellegű erdőfolt. Puha- és keményfák is találhatók benne, főleg *Quercus robur* és *Populus tremula*. A szegélyen a cserjeszintben *Pyrus pyraister*, *Prunus spinosa*, *Padus avium*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Ulmus minor*, *Rubus fruticosus*. A gyepszint jellemző fajai: *Brachypodium sylvaticum*, *Carex brizoides*, *Geum urbanum*, *Anemone nemorosa*, *Aegopodium podagraria*, *Knautia drymeia*.

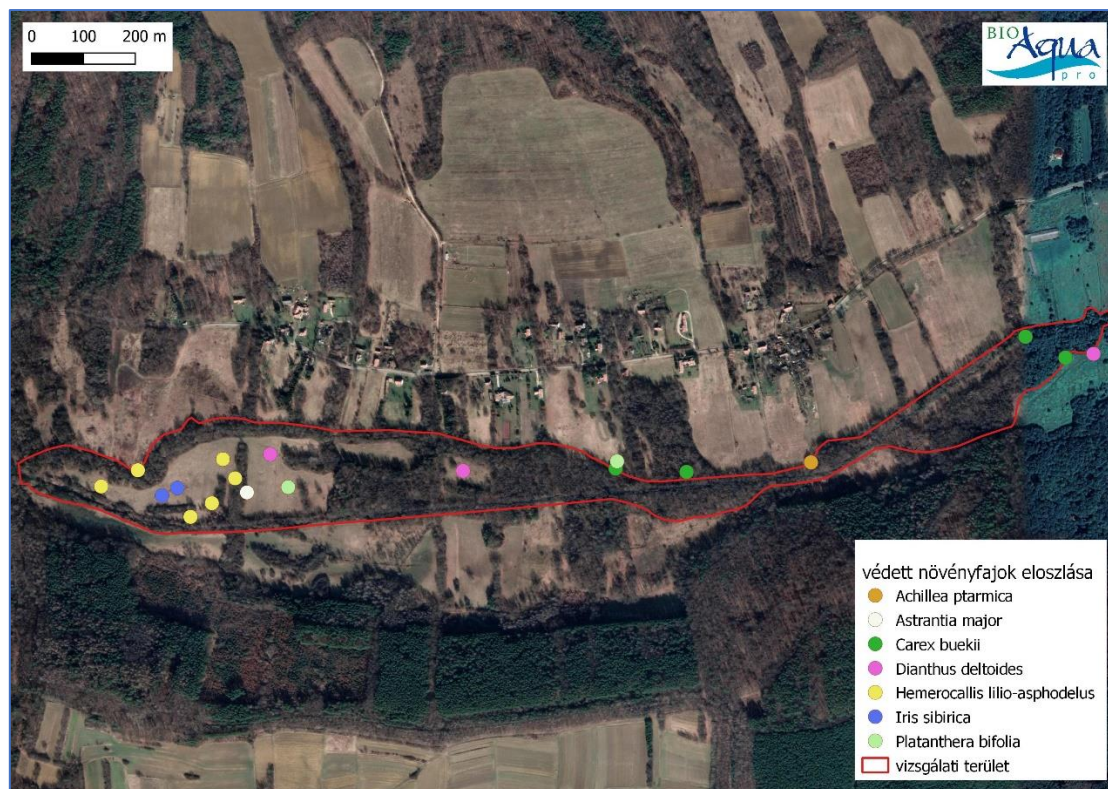


9. kép. Az 17. élőhelyfolt jellemző képe a vizsgálat idején

18. élőhelyfolt (ÁNÉR-kód: P2a, természetesség: 3):

Ez egy keskeny cserjés csík, főleg *Prunus spinosa* alkotja. A kökényen kívül van még *Rosa canina* és *Pyrus pyraister*. A belsejében előfordul egy-egy pionír faegyed is: *Padus avium*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Alnus glutinosa*, illetve az ágakra felkúszó *Humulus lupulus*. Aljnövényzete elég gyér: *Galeopsis pubescens*, *Brachypodium sylvaticum*, *Cucubalus baccifer*.

A teljes vizsgálati területen a kimutatott, jogszabályi oltalom alatt álló növényfajok a következők voltak: kenyérbél cickafark (*Achillea ptarmica*), nagy völgyecsillag (*Astrantia major*), bántási sás (*Carex buekii*), réti szegfű (*Dianthus deltoides*), szálkás pajzsika (*Dryopteris carthusiana*), sárga sásliliom (*Hemerocallis lilio-asphodelus*), szibériai nőszirom (*Iris sibirica*), kétlevelű sarkvirág (*Platanthera bifolia*). Ezek térbeli eloszlását a felmérési területen belül ponttérképen ábrázoltuk, mely az alábbi ábrán látható. A szálkás pajzsika (*Dryopteris carthusiana*) előfordulásai nem kerültek feltüntetésre, mivel a faj egyedei a Kerca rézsűjében a teljes felmért szakaszon megtalálhatók szórványosan.



37. ábra. A jogszabályi oltalom alatt álló növényfajok ponttérképe

5.3.2.3.1.1.4. Összefoglalás

A feltételezett és felmért hatásterület összkiterjedése mintegy 24,75 hektár, melynek legnagyobb hányada égerligeteket érint (64,9%), másodsorban franciaperjés-kékperjés rétet (17,5%), valamint őshonos fafajú, jellegtelen erdőket, erdősávokat (8,3%), jellegtelen üde gyepeket (5,4%), lágyszárú özönfajok állományait (2,0%), ültetett lucfenyvest (0,7%), illetve akácültetvényt és üde cserjést (0,6-0,6%).

Összességében a vizsgálati területen található élőhelyek többsége jó vagy közepes természetességűnek bizonyult. Természetközelinek (4-es) értékeltük az 2. és 13. élőhelyfolt égerligeteit, illetve a 14. folt franciaperjés-kékperjés kaszálórétjét, erősen vagy teljesen leromlottnak (2-es és 1-es) a 9. folt lucfenyvesét, az 5. folt akácósát, illetve a 3. és 4. élőhelyfolt aranyvesszőseit, a többi a közepes (3-as) kategóriába sorolható.

A beavatkozások által érintett Natura 2000 terület közösségi jelentőségű élőhelyei közül a következő négy előfordulását mutattuk ki a hatásterületen:

„3260 Alföldektől a hegyvidékekig előforduló vízfolyások *Ranunculus fluitantis* és *Callitriche-Batrachion* növényzettel”

„6410 Kékperjés láprétek meszes, tőzeges vagy agyagbemosódásos talajokon (*Molinion caeruleae*)”

„6510 Sík és dombvidéki kaszálórétek (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)”

„91E0 - Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas kőris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdők (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)”

A felmért területen **8 jogszabályi oltalom alatt álló növényfaj** jelenlétét mutattuk ki, melyek közül kiemelhető a fokozottan védett **sárga sásliliom (*Hemerocallis lilio-asphodelus*)** több ponton való megkerülése.

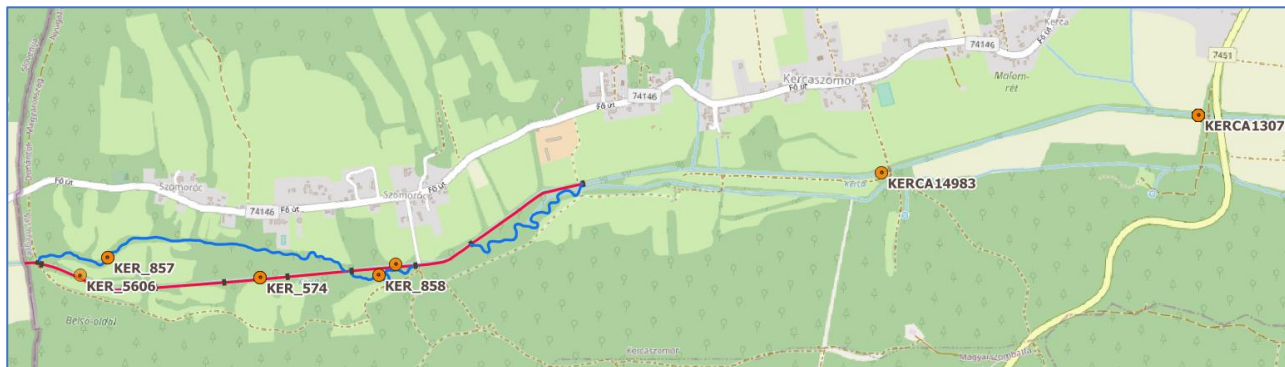
5.3.2.3.1.2. Makroszkopikus vízi gerinctelen közösség

5.3.2.3.1.2.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

A projektben érintett Kerca szakasz felmérésére irányuló vizsgálatok 2005 és 2017 között történtek. A mintavételi helyek kódjai, földrajzi koordinátái (EOVR vetületi rendszer), a gyűjtőhelyek elnevezése, közigazgatási hovatartozásuk, a gyűjtési időpontok, és a mintavétel típusa (MZBF – faunisztikai típusú, szkennelő mintavétel, MZBS – mennyiségi típusú mintavétel) az alábbi táblázatban található. A mintavételi helyek áttekintő térképe az 38. ábra. A mintavételi helyek áttekintő térképe 38. ábra látható.

Mintavételi hely kódja	EOVR X	EOVR Y	Víznév	Alterület	Település	Mintavétel ideje	Mintavétel típusa	Mintavételező személye
KER_2759	442536	163368	Kerca	Nagy-rét	Kercaszomor	2015-04-02	MZBS	Málnás Kristóf
KER_574	442018	163317	Kerca	Szomoróc	Kercaszomor	2007-04-11	MZBS	Juhász Péter
KER_574	442018	163317	Kerca	Szomoróc	Kercaszomor	2007-08-01	MZBS	Juhász Péter
KER_574	442018	163317	Kerca	Szomoróc	Kercaszomor	2008-04-18	MZBS	Juhász Péter
KER_574	442018	163317	Kerca	Szomoróc	Kercaszomor	2009-04-21	MZBS	Juhász Péter
KER_574	442018	163317	Kerca	Szomoróc	Kercaszomor	2010-04-29	MZBS	Málnás Kristóf
KER_574	442018	163317	Kerca	Szomoróc	Kercaszomor	2015-04-01	MZBS	Málnás Kristóf
KER_857	441435	163394	Kerca		Kercaszomor	2008-04-19	MZBS	Juhász Péter
KER_857	441435	163394	Kerca		Kercaszomor	2009-04-21	MZBS	Juhász Péter
KER_857	441435	163394	Kerca		Kercaszomor	2010-04-30	MZBS	Málnás Kristóf
KER_857	441435	163394	Kerca		Kercaszomor	2015-04-02	MZBS	Málnás Kristóf
KER_858	442470	163326	Kerca	Nagy-rét	Kercaszomor	2008-04-19	MZBS	Juhász Péter
KER_858	442470	163326	Kerca	Nagy-rét	Kercaszomor	2009-04-21	MZBS	Juhász Péter
KER_858	442470	163326	Kerca	Nagy-rét	Kercaszomor	2010-04-29	MZBS	Málnás Kristóf
KERCA13071	445599	163937	Kerca	Malom-rét	Kercaszomor	2005-04-11	MZBS	Juhász Péter, Müller Zoltán
KERCA13071	445599	163937	Kerca	Malom-rét	Kercaszomor	2005-04-11	MZBF	Juhász Péter, Müller Zoltán
KERCA13071	445599	163937	Kerca	Malom-rét	Kercaszomor	2007-04-11	MZBS	Müller Zoltán
KERCA13071	445599	163937	Kerca	Malom-rét	Kercaszomor	2007-08-01	MZBS	Juhász Péter
KERCA13071	445599	163937	Kerca	Malom-rét	Kercaszomor	2008-04-18	MZBS	Kiss Béla
KERCA13071	445599	163937	Kerca	Malom-rét	Kercaszomor	2009-04-21	MZBS	Juhász Péter
KERCA13071	445599	163937	Kerca	Malom-rét	Kercaszomor	2010-04-29	MZBS	Málnás Kristóf
KERCA13071	445599	163937	Kerca	Malom-rét	Kercaszomor	2010-09-09	MZBS	Juhász Péter
KERCA13071	445599	163937	Kerca	Malom-rét	Kercaszomor	2010-09-09	MZBF	Juhász Péter
KERCA13071	445599	163937	Kerca	Malom-rét	Kercaszomor	2015-04-01	MZBS	Málnás Kristóf
KERCA14983	444389	163717	Kerca	Nagy-rét	Kercaszomor	2017-04-08	MZBF	Kiss Béla, Olajos Péter

84. táblázat. A mintavételi helyek azonosító adatai



38. ábra. A mintavételi helyek áttekintő térképe

5.3.2.3.1.2.2. *A mintavételi módszer és a mintafeldolgozás*

A makroszkopikus vízi gerinctelenek (MZB) mintavétele a KvVM Természetvédelmi Hivatala által jóváhagyott, új NBmR makroszkopikus vízi gerinctelen protokoll szerint történt (mennyiségi típusú mintavétel – MZBS).

A mintavétel a több Európai Unió tagország részvételével zajlott STAR projekt kapcsán kifejlesztett ún. AQEM módszeren alapul, annak egy hazai viszonyokra átdolgozott változata. Ennek megfelelően ez egy „kick and sweep” technikán alapuló, multihabitat-típusú, az egyes habitat-típusok mennyiségi eloszlási viszonyait arányaiban figyelembe vevő mintavételi eljárás. A protokollban leírt módon vett minták alkalmasak a VKI által támasztott elvárások teljesítésére is.

A használt mintavételi eszköz egy 950 µm lyukátmérőjű hálósövettel ellátott kotróháló, melynek kerete 25×25 cm-es (standard pond net). A mintavétel során mintavételi helyenként 3-3 egymástól függetlennek tekinthető minta megvételére került sor, amelyek egyenként 5-5 replikátumot (1 replikátum = 25×25 cm-es terület kigyűjtése) foglaltak magukban. Ennek megfelelően egy mintavételi helyen összesen 15 replikátum került átvizsgálásra, amely 0,9375 m² területet fedett le mintázott szakaszonként. Az NBmR protokoll szerint az egyes replikátumokat az egyes habitat-típusok között, azok százalékos borításának aránya szerint kell megosztani.

A vízi makroszkopikus gerinctelenek vizsgálatára faunisztikai típusú, egyeléses gyűjtést is alkalmaztunk (MZBF). A gyűjtéshez ún. kézi egyelőhálót (0,25×0,25 m keret, 950 µm-es lyukbőségű háló, 1,5 méter hosszú nyél) használtunk. Jelentős áramlási sebesség esetén az ún. „kick and sweep” technikát alkalmaztuk, melynek során az áramlásnak háttal állva, lábbal megbolygattuk az alzatot, miközben az áramlás által elsodort állatokat a kézi hálóval fogtuk fel. Számottevő áramlás híján a kézi hálóval meghúztuk az üledék felső 3–4 cm vastag rétegét. A hínár- és mocsári növényzet állományait, a szárazföldi növények vízbe lógó részeit (levelek, gyökerek), illetve a még struktúráját tartó, de elhalt növényi törmeléket is megbolygattuk a hálóval és átvizsgáltuk a hálóba került állatokat. A gyűjtést minden esetben kiegészítettük az ún. kézi egyelés módszerével is, ez a növények szárain, vagy a vízben lévő köveken, nagyobb fadarabokon megtapadó/megkapaszkodó állatok esetében ad jó eredményt.

A terepen biztosan azonosítható fajok egyedeit meghatározás – és szükség esetén fényképes dokumentálás – után szabadon engedték, a gyűjtési adatokat diktafonon rögzítettük. A terepen nem azonosítható egyedeket begyűjtöttük, a minták tartósítása 70%-os alkohollal történt.

A gyűjtött anyag identifikációját laboratóriumi körülmények között, nagy teljesítményű sztereómikroszkóp (Leica M80, Nikon SMZ1000) segítségével végeztük, specialisták bevonásával. A határozás faji szintig történt, ahol erre nem volt lehetőség (pl. a begyűjtött egyed fejlettségi állapota miatt), ott a legalacsonyabb biztosan meghatározható taxonómiai szintet (általában nemzetség) rögzítettük. A meghatározás után a minták a BioAqua Pro Kft. magángyűjteményébe kerültek.

Vizsgálataink összesen 10 makroszkopikus vízi gerinctelen élőlénycsoportra terjedtek ki, melyek az NBmR protokoll által előírt, következő taxonok: csigák (Gastropoda), kagylók (Bivalvia), piócák (Hirudinea), magasabbrendű rákok (Malacostraca), kérészek (Ephemeroptera), álkérészek (Plecoptera), szitakötők (Odonata), vízi- és vízfelszíni poloskák (Heteroptera: Nepomorpha és Gerromorpha), tegzesek (Trichoptera), vízi bogarak (Coleoptera).

A vízi csigák és kagylók csoportját RICHNOVSZKY ÉS PINTÉR (1979) határozókulcsai segítségével azonosítottuk. A piócák identifikációja NESEMANN (1997), NEUBERT és NESEMANN (1999) munkáinak felhasználásával történt. A magasabb rendű rákok meghatározása során HOFFMANN (1963), VIGNEUX (1981) és EGGERS és MARTENS (2001) munkáinak ide vonatkozó leírásait használtuk. A kérész lárvák identifikációjára BAUERNFEIND (1994, 1995) kötetei bizonyultak megfelelőnek, míg az álkérészek identifikációja RAUSER (1980) és ZWICK (2004) határozóját követte. A szitakötőlárvák határozását AMBRUS és mtsai. (2018), ASKEW (1988), DREYER (1986), illetve GERKEN és STEINBERG (1999) munkái és kulcsai alapján végeztük. A vízfelszíni- és vízipoloska fajok imágó egyedeinek identifikálása SOÓS (1963), BENEDEK (1969), JANSSON (1986) és SAVAGE (1989) határozója és kulcsai alapján történt. A fajok neveit a jelenleg elfogadott és érvényes nevezéktan alapján, AUKEMA ÉS RIEGER (1995) munkáját követve adtuk meg. A

vízibogarak (Coleoptera) határozásához CSABAI (2000) és CSABAI és mtsai. (2002) munkáit vettük alapul. A tegzesek azonosításához WARINGER ÉS GRAF (1997) részletes munkája volt használható.

5.3.2.3.1.2.3. A vizsgálat eredményei

Az alábbiakban a nagyobb rendszertani egységek szerinti bontásban listázzuk a felmérések során előkerült vízi makroszkopikus gerinctelen taxonokat. A természetvédelmi szempontból értékes (védett vagy fokozottan védett, és/vagy nemzetközi egyezmény hatálya alá eső) fajokat **félkövérrel szedve** kiemeljük.

A területről előkerült csiga (Gastropoda) fajok összesített listája

<i>Acroloxus lacustris</i>	(LINNAEUS, 1758)
<i>Ancylus fluviatilis</i>	O.F. MÜLLER, 1774
<i>Anisus spirorbis</i>	(LINNAEUS, 1758)
<i>Radix balthica</i>	(LINNAEUS, 1758)
<i>Radix labiata</i>	(ROSSMÄSSLER 1835)

A területről előkerült kagyló (Bivalvia) fajok összesített listája

<i>Pisidium</i>	C.PFEIFFER, 1821
<i>Pisidium amnicum</i>	(O.F. MÜLLER, 1774)
<i>Pisidium casertanum</i>	(POLI, 1791)
<i>Unio crassus</i>	RETZIUS 1788

A területről előkerült pióca (Hirudinea) fajok összesített listája

<i>Branchiobdella parasita</i>	(BRAUN, 1805)
<i>Erpobdella testacea</i>	(SAVIGNY, 1822)
<i>Erpobdellinae</i>	R. BLANCHARD, 1894
<i>Helobdella stagnalis</i>	(LINNAEUS, 1758)
<i>Trocheta riparia</i>	NESEMANN, 1993

A területről előkerült rák (Crustacea: Malacostraca) -fajok összesített listája

<i>Asellus aquaticus</i>	(LINNAEUS, 1758)
<i>Astacus astacus</i>	(LINNAEUS, 1758)
<i>Gammarus balcanicus</i>	SCHAFERNA, 1922
<i>Gammarus fossarum</i>	KOCH, 1835
<i>Gammarus roeselii</i>	GERVAIS, 1835
<i>Synurella ambulans</i>	(MÜLLER, 1846)

A területről előkerült kérész (Ephemeroptera) fajok összesített listája

<i>Baetis</i>	LEACH, 1814
<i>Baetis buceratus</i>	EATON, 1870
<i>Baetis niger</i>	(LINNAEUS, 1761)
<i>Baetis pentapleobodes</i>	UJHELYI, 1966
<i>Baetis rhodani</i>	(PICTET, 1843)
<i>Baetis vernus</i>	CURTIS, 1834
<i>Caenis luctuosa/macrura</i>	
<i>Centroptilum luteolum</i>	(MÜLLER, 1776)
<i>Ecdyonurus</i>	EATON, 1867
<i>Electrogena</i>	ZURWERRA ET TOMKA, 1984
<i>Electrogena quadrilineata</i>	(LANDA, 1969)
<i>Electrogena ujhelyii</i>	(SOWA, 1981)
<i>Ephemerella danica</i>	MÜLLER, 1764
<i>Ephemerella</i>	WALSH, 1862
<i>Ephemerella ignita</i>	(PODA, 1761)

<i>Eurylophella karelica</i>	TIENSUU, 1935
<i>Habroleptoides confusa</i>	SARTORI ET JACOB, 1986
<i>Habrophlebia fusca</i>	(CURTIS, 1834)
<i>Habrophlebia lauta</i>	EATON, 1884
<i>Heptageniidae</i>	NEEDHAM, 1901
<i>Leptophlebiidae</i>	BANKS, 1900
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	(STEPHENS, 1835)
<i>Rhithrogena</i>	EATON, 1880
<i>Siphonurus</i>	EATON, 1867
<i>Siphonurus aestivalis</i>	(EATON, 1903)

A területről előkerült álkérész (Plecoptera) fajok összesített listája

(Az álkérészek többségénél a lárvákat csupán nemzetség szintig lehet határozni.)

<i>Brachyptera risi</i>	(MORTON, 1896)
<i>Capnia</i>	PICTET, 1840
<i>Capnia bifrons</i>	(NEWMAN, 1839)
<i>Isoperla</i>	BANKS, 1905
<i>Leuctra</i>	STEPHENS, 1835
<i>Nemoura</i>	LATREILLE, 1795
<i>Siphonoperla</i>	ZWICK, 1966

A területről előkerült szitakötő (Odonata) fajok összesített listája

<i>Aeshna cyanea</i>	(MÜLLER, 1764)
<i>Aeshna isocetes</i>	(MÜLLER, 1767)
<i>Calopteryx splendens</i>	(HARRIS, 1782)
<i>Calopteryx virgo</i>	(LINNÉ, 1758)
<i>Cordulegaster heros</i>	THEISCHINGER, 1979
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	(LINNÉ, 1758)
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	(LINNÉ, 1758)
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	(FOURCROY, 1758)
<i>Orthetrum coerulescens</i>	(FABRICIUS, 1798)
<i>Platycnemis pennipes</i>	(PALLAS, 1776)
<i>Somatoclora meridionalis</i>	(NIELSEN, 1935)

A területről előkerült poloska (Heteroptera) -fajok összesített listája

<i>Aquarius paludum paludum</i>	(FABRICIUS, 1794)
<i>Gerridae</i>	LEACH, 1815
<i>Gerris lacustris</i>	(LINNÉ, 1758)
<i>Micronecta</i>	KIRKALDY, 1897

A területről előkerült tegzes (Trichoptera) fajok összesített listája

<i>Adicella reducta</i>	(MCLACHLAN, 1865)
<i>Anabolia furcata</i>	BRAUER, 1857
<i>Athripsodes</i>	
<i>Athripsodes albifrons</i>	(LINNAEUS, 1758)
<i>Athripsodes bilineatus</i>	(LINNAEUS, 1758)
<i>Beraeidae</i>	
<i>Beraeodes minutus</i>	(LINNAEUS, 1761)
<i>Chaetopteryx fusca</i>	BRAUER, 1857
<i>Chaetopteryx major</i>	MCLACHLAN, 1876
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	(CURTIS, 1834)
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	KOLENATI, 1848
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>	(RETZIUS, 1783)

<i>Goera pilosa</i>	(FABRICIUS, 1775)
<i>Goeridae</i>	
<i>Halesus</i>	
<i>Halesus digitatus</i>	(SCHRANK, 1781)
<i>Halesus tessellatus</i>	(RAMBUR, 1842)
<i>Hydropsyche</i>	
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	(CURTIS, 1834)
<i>Hydropsyche bulbifera</i>	MCLACHLAN, 1878
<i>Hydropsyche bulgaromanorum</i>	MALICKY, 1977
<i>Hydropsyche fulvipes</i>	(CURTIS, 1834)
<i>Hydropsyche saxonica</i>	MCLACHLAN, 1884
<i>Hydropsychidae</i>	
<i>Ironoquia dubia</i>	(STEPHENS, 1837)
<i>Leptoceridae</i>	
<i>Leptocerus interruptus</i>	(FABRICIUS, 1775)
<i>Leptocerus tineiformis</i>	CURTIS, 1834
<i>Limnephilidae</i>	
<i>Limnephilus affinis</i>	CURTIS, 1834
<i>Limnephilus extricatus</i>	MCLACHLAN, 1865
<i>Limnephilus flavicornis</i>	(FABRICIUS, 1787)
<i>Limnephilus lunatus</i>	CURTIS, 1834
<i>Limnephilus rhombicus</i>	(LINNAEUS, 1758)
<i>Lithax obscurus</i>	(HAGEN, 1859)
<i>Lype reducta</i>	(HAGEN, 1868)
<i>Mystacides</i>	
<i>Mystacides azureus</i>	(LINNAEUS, 1761)
<i>Mystacides longicornis</i>	(LINNAEUS, 1758)
<i>Mystacides niger</i>	(LINNAEUS, 1758)
<i>Notidobia ciliaris</i>	(LINNAEUS, 1761)
<i>Oecetis</i>	
<i>Oecetis testacea</i>	(CURTIS, 1834)
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(CURTIS, 1834)
<i>Polycentropodidae</i>	
<i>Polycentropus irroratus</i>	CURTIS, 1834
<i>Potamophylax</i>	
<i>Potamophylax nigricornis</i>	(PICTET, 1834)
<i>Potamophylax rotundipennis</i>	(BRAUER, 1857)
<i>Silo pallipes</i>	(FABRICIUS, 1781)
<i>Stenophylax permistus</i>	MCLACHLAN, 1895
<i>Tinodes</i>	

A területről előkerült bogár (Coleoptera) fajok összesített listája

<i>Anacaena globulus</i>	(PAYKULL, 1798)
<i>Anacaena lutescens</i>	(STEPHENS, 1829)
<i>Dryops lutulentus</i>	(ERICHSON, 1847)
<i>Elmis maugetii</i>	LATREILLE, 1802
<i>Elmis obscura</i>	(P. W. J. MÜLLER, 1806)
<i>Helophorus montenegrinus</i>	KUWERT, 1885
<i>Hydroglyphus geminus</i>	(FABRICIUS, 1792)
<i>Ilybius fuliginosus</i>	(FABRICIUS, 1792)
<i>Limnius volckmari</i>	(PANZER, 1793)
<i>Orectochilus villosus</i>	(O. F. MÜLLER, 1776)
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(P. W. J. MÜLLER, 1806)
<i>Platambus maculatus</i>	(LINNAEUS, 1758)

A Kerca vizsgálatra kijelölt hat mintavételi szelvényében a 2005 és 2017 közötti időszakban végzett mennyiségi és faunisztikai felméréseink eredményeként 10 nagyobb rendszertani csoportba tartozó 134 taxon jelenlétét igazoltuk. A felmérési eredmények szerint a vizsgálati területről 5 vízciga (*Gastropoda*), 4 kagyló (*Bivalvia*), 5 pióca (*Hirudinea*), 6 magasabbrendű rák (*Malacostraca*), 25 kérész (*Ephemeroptera*), 7 álkérész (*Plecoptera*), 14 szitakötő (*Odonata*), 4 vízi poloska (*Heteroptera*), 52 tegzes (*Trichoptera*) és 12 vízbogár (*Coleoptera*) faj került elő.

Természetvédelmi szempontból jelentős értéket képviselnek a hazánkban védelem alatt álló és/vagy az EU Élőhelyvédelmi irányelvének hatálya alá tartozó fajok (*Aeshna isocles*, *Astacus astacus*, *Calopteryx virgo*, *Cordulegaster heros*, *Eurylophella karelica*, *Gomphus vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Unio crassus*).

A felmért Kerca szakasz kagylóközösségét néhány borsókagyló (*Pisidium*) és az *Unio crassus* faj populációi alkotják. A csigafauna sem mondható igazán diverznek, hiszen néhány gyakori elterjedésű, inkább állóvízi taxonon kívül egyetlen említésre méltó faj, az *Ancylus fluviatilis* példányait fogtuk meg, amely a gyorsabb folyású, tiszta vizű patakok tipikus faja.

A bogárfauna már változatosabb összetételű, nem csak az áramlási holtterekhez és vízínövényzeti borítottsághoz kötődő fajok (pl.: *Helophorus montenegrinus*, *Hydroglyphus geminus*, *Ilybius fuliginosus*) jellemzőek, hanem reofil fajok előfordulásával is számolhattunk (pl.: *Elmis maugetii*, *Elmis obscura*, *Limnius volckmari*, *Platambus maculatus*).

A Kerca kérész közössége igen gazdagnak és értékesnek minősíthető. A vizsgált szakaszcsoportról megállapítható, hogy elsősorban a durva mederanyagú vízfolyásokra jellemző kérészek kerültek elő (pl.: *Baetis buceratus*, *B. pentaplebeodes*, *Ephemerella danica*). A dombvidéki, aprókavicsos mederanyagú folyókra jellemző karakterisztikus kérészek (pl.: *Ecdyonurus* sp., *Ephemerella ignita*) is jellemzőek a felmért szakaszon. A kavicsos–aprókavicsos aljzathoz kötődő fajok mellett esetenként előkerültek a nagyobb folyóinkra jellemző, elsősorban xylal (víz alá merült gallyak, gyökerek) alkotott aljzaton, illetve növényi törmeléken előforduló kérészfajok (pl.: *Caenis luctuosa/macrura*). Az áramlási holtterekben, a felhalmozódó finom szemcseméretű üledékfelszínen, illetve az esetlegesen megtelepedett vízínövényzeten fordulnak elő a növényzetben gazdag vízfolyások kérészei (pl.: *Siphonurus aestivalis*). A kérészfauna értékes tagját képezi az *Eurylophella karelica*, amely fokozottan védett és folyamatosan előkerül a felmért Kerca szakaszcsoportból. Az álkérészek taxonjai között olyan faj előfordulását is bizonyítottuk, mint a *Brachyptera risi*, amely a jó állapotú hegy- és dombvidéki, sebesen áramló, durva mederanyagú folyóinkból ismert.

A szitakötő-közösség viszonylag magas fajszámmal jellemezhető, a megtalált fajok közül az *Ophiogomphus cecilia* és a *Cordulegaster heros* fajok állományainak jelenlétét emelhetjük ki, ugyanakkor jelen vannak a lassabb, növényzettel benőtt vizek egyes fajai is, mint például az *Aeshna isocles*.

A poloskafajok közül a finom mederanyaggal jellemezhető szakaszokról kerültek elő a *Micronecta* nemzetségbe sorolható példányok, amelyeknek fellelt fejlődési stádiuma a faj szintig történő azonosítást nem tette lehetővé. Metafitikus életmódú, az enyhe áramlású, illetve állóvizekre jellemző vízi és vízfelszíni poloskafaj is előkerült (pl.: *Aquarius paludum paludum*). Továbbá kimutatásra kerültek a *Gerris lacustris* poloskafaj példányai is.

A piócafauna szegényes, de a *Trocheta riparia* faj példányai rendre előkerültek, míg az *Erpobdella testacea* és a *Branchiobdella parasita* fajok egyedeit csupán néhány mintavétel alkalmával tudtuk kimutatni.

A magasabbrendű rákfaunában az inkább domb- és hegyvidéki vízfolyásokra jellemző *Gammarus* fajok (pl.: *Gammarus balcanicus*, *G. fossarum*, *G. roeselii*) példányai fogtuk meg. Kiemelendő a folyami rák (*Astacus astacus*) előfordulása a felmért Kerca szakaszcsoportban, jelentős állományai élnek a fajnak a folyóban.

A felmért szakaszcsoportról összesen 52 tegzesfaj előfordulását bizonyítottuk. A nagyobb folyókra jellemző tegzesfajok lárvái is előkerültek (pl.: *Hydropsyche bulgaromanorum*). A finom mederanyaggal (homok, iszap) és sokszor szerves törmelékkel borított élőhelyekről mutattuk ki, a mederanyag szemcsékből és szerves törmelékből házat építő *Anabolia furcata*, az *Athripsodes albifrons*, az *Oecetis testacea*, illetve több, elsősorban domb- és hegyvidéki vízfolyásokra jellemző egyéb tegzesfaj egyedeit is (pl.: *Halesus digitatus*, *H. tessellatus*, *Potamophylax rotundipennis*, *Athripsodes bilineatus*).

5.3.2.3.1.2.4. Összefoglalás

A Kerca vizsgálatra kijelölt hat mintavételi szelvényében a 2005 és 2017 közötti időszakban végzett mennyiségi és faunisztikai felméréseink eredményeként 10 nagyobb rendszertani csoportba tartozó 134 taxon jelenlétét igazoltuk, amelyek között több, természetvédelmi szempontból jelentős értéket képviselő faj állományai is kimutatásra kerültek: *Aeshna isocles*, *Astacus astacus*, *Calopteryx virgo*, *Cordulegaster heros*, *Eurylophella karelica*, *Gomphus vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Unio crassus*.

A több éves eredmények tükrében megállapíthatjuk, hogy a Kerca felmért szakasza rendkívül értékes, diverz, makrogerinctelen faunának ad otthont.

5.3.2.3.1.3. Halközösség

5.3.2.3.1.3.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

Az érintett terület halközösségének felmérését 2022. április 15-én és 28-án végeztük. A kutatási engedélyek beszerzése, illetve a mintavételek során a hatályos jogszabályok (a halgazdálkodás és a hal védelméről szóló 2013. évi CII. törvény, valamint a halgazdálkodás és halvédelem egyes szabályainak megállapításáról szóló 133/2013. (XII.29.) VM rendelet) alapján jártunk el.

A felméréseket Olajos Péter (2022.04.15.) és Polyák László (2022.04.28) végezte. Olajos Péter elektromos halászgép-kezelői bizonyítvány nyilvántartási száma: 233200; törzslap száma: 164011/7/2018.; Polyák László elektromos halászgép-kezelői bizonyítvány nyilvántartási száma: 006068; törzslap száma: 31-624-01.

A vizsgálatokat a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) protokolljában leírtak szerint végeztük, figyelembe véve a CEN 14011 szabványt. A Kercán kijelölt mintavételi helyek felmérését gázolva végeztük. A felmért szakaszok 3×50 méteres alszakaszokból tevődtek össze. Az alszakaszokat úgy jelöltük ki, hogy azok a mintázott szelvényre és az érintett víztestek adott szakaszára is reprezentatívak legyenek. A mintavételek egyenáramú elektromos halászgép (EME = elektromos mintavételi eszköz) használatával történtek, a FAME munkacsoport ajánlását figyelembe véve. A halászat során egy anódot és egy katódot alkalmaztunk. A felmérés során ennek megfelelően egy Samus 725 típusú, akkumulátorról üzemelő egyenáramú kutató elektromos halászgépet használtunk. A halászgép gyártási száma: BA1208, nyilvántartási száma: HhgF/228-3/2017.

A mintázott szakaszok hosszát GPS berendezéssel mértük, EOY koordináta rendszerben rögzítve a mintavételi szakaszok kezdő- és végpontját. A fogások eredményét diktafonon rögzítettük. Az adatokat a felmérés végén összesítettük és jegyzőkönyvben összegeztük.

A kifogott halakat a mintavételi helyszínen faj szintig határoztuk a külső morfológiai bélyegek alapján, ezt követően sértetlenül kerültek vissza az eredeti élőhelyükre. A felmérés során halegyedek begyűjtésére nem került sor. A halak nevezéktanában HARKA és SALLAI (2004) munkáját vettük alapul.

Mintavételi hely kódja	Felmérés ideje	Víznév	Alterület	Település	EOV X-koordináta	EOV Y-koordináta
KER_5606	2022-04-28	Kerca	Belső-oldal	Kercaszomor	441331	163325
KER_2759	2022-04-28	Kerca	Nagy-rét	Kercaszomor	442536	163368
KERCA14983	2022-04-15	Kerca	Nagy-rét	Kercaszomor	444389	163717






85. táblázat. A jelen projekt keretében végzett felmérés mintavételi helyei

5.3.2.3.1.3.2. Az adatok feldolgozása

A magyarországi vízfolyások halközösség alapú ökológiai minősítési rendszere (Ecological Quality Index of Hungarian Riverine Fishes)

Az ökológiai vízminősítés alapjaként a felszíni vízfolyásokat 8 csoportba sorolhatjuk. A felmért vízfolyás értékelése során a Kercát a „dombvidéki kisvízfolyások, kis folyók (2. csoport)” víztípus kategóriába soroltuk be. A 2. csoport karakter halfajai: *Gobio gobio*, *Cobitis elongatoides* (HALASI-KOVÁCS et al. 2009).

A minősítési rendszer a Víz Keretirányelv (VKI) követelményei szerint egy ötfokú skála, amely az alábbi fokozatokat tartalmazza.

Érték	Minősítési kategória	Színjegyzék
5	KIVÁLÓ	
4	JÓ	
3	KÖZEPES	
2	GYENGE	
1	ROSSZ	

39. ábra. A VKI követelmény szerinti ötfokú ökológiai minősítési skála

A minősítés során a következő alap, illetve származtatott adatokat használtuk fel. Zárójelben az adat közlési formáját tüntetjük fel.

1. Omnivor fajok relatív gyakorisága (%)
2. Nyíltvízi fajok száma (db)
3. Metafitikus fajok relatív gyakorisága (%)
4. Bentikus fajok száma (db)
5. Litofil fajok száma (db)
6. Fitofil fajok relatív gyakorisága (%)
7. Reofil fajok száma (db)
8. Sztagnofil fajok relatív gyakorisága (%)
9. Specialista fajok relatív gyakorisága (%)
10. Őshonos fajok relatív gyakorisága (%)

A referencia csoportok értékei ötös skála mentén mozognak. A víztest végső minőségi besorolása a csoportokra adott 1–5 értékek összege alapján számítható ki. A maximális pontszám 50, ami az összesen 10 referencia csoportra adható 5-5 pont összegéből adódik.

A minősítési rendszer csak akkor használható megfelelően, ha az adott mintavételi helyről legalább 2 faj legalább 10 egyedének előfordulási adata áll rendelkezésre. Ennél kisebb értékek esetében minősítés nélkül automatikusan a **rossz** kategóriába kell sorolni a víztestet.

Magyar Multimetrikus Halindex (HMMFI)

A Magyar Multimetrikus Halindex családba (HMMFI) tartozó indexek a Duna folyam kivételével lehetővé teszik a hazai felszíni vízfolyásaink halegyüttesek alapján történő ökológiai állapotértékelését. A minősítés főbb lépései:

1. A minősítendő víztér besorolása hidro-geomorfológiai típusba.
2. A halászati minták faj-egyedszám adatainak átalakítása trait adatokká.
3. A minták trait adatai alapján a HMMFI index pontértékének kiszámítása.
4. A minták ökológiai minőségi hányadosának (EQR) számítása.
5. A minta EQR értéke alapján a minta ökológiai minőségi osztályának (EQC) megállapítása.

EQR értéktartomány	Minőségi osztály (Ecological Quality class)
(0.80, 1.0]	kiváló (high)
(0.60, 0.80]	jó (good)
(0.40, 0.60]	mérsékelt (moderate)
(0.20, 0.40]	gyenge (poor)
[0, 0.20]	rossz (bad)

86. táblázat. A minőségi osztály EQR érték alapján történő megállapításához alkalmazott EQR intervallumok

Hazai vízfolyásaink hal élőlénycsoport szempontjából elkülöníthető hidro-geomorfológiai típusai alapján a Kerca felmért szakasza a „dombvidéki patakok (2. csoport)” hidro-geomorfológiai kategóriába sorolható be.

5.3.2.3.1.3.3. A vizsgálat eredményei

A vizsgálati terület korábbi felméréseiből származó adatok

A beavatkozási hely közeléből 2005-ből állnak rendelkezésünkre adatok.

Mintavételi hely kódja	Felmérés ideje	Víznév	Alterület	Település	EOV X-koordináta	EOV Y-koordináta	Mintavételezők
KER_017	2005-07-30	Kerca	Malom-rét	Kercaszomor	445599	163937	Halasi-Kovács Béla

87. táblázat. A korábbi felmérések mintavételi helye

Az akkori felmérések során 8 halfaj jelenlétét igazoltuk. A természetvédelmi szempontból értékes halfajok a védett sujtásos küsz (*A. bipunctatus*), kövicsík (*B. barbatula*), fűrges cselle (*P. phoxinus*) és szivárványos ökle (*R. sericeus*). Utóbbi faj közösségi jelentőségű, szerepel az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékében.

	Latin név	Magyar név	Hazai védettség	Élőhelyvédelmi Irányelv
1	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	sujtásos küsz	védett, 10.000 Ft	
2	<i>Barbatula barbatula</i>	kövicsík	védett, 10.000 Ft	
3	<i>Gobio obtusirostris</i>	fenékjáró küllő	védett, 10.000 Ft	
4	<i>Leuciscus cephalus</i>	domolykó		
5	<i>Perca fluviatilis</i>	sügér		
6	<i>Phoxinus phoxinus</i>	fűrges cselle	védett, 10.000 Ft	
7	<i>Pseudorasbora parva</i> *	razbóra		
8	<i>Rhodeus sericeus</i>	szivárványos ökle	védett, 5.000 Ft	II. függelék

88. táblázat. A területről a korábbi felmérés során kimutatott halfajok listája, a természetvédelmi szempontból jelentős fajok védelmi státuszának feltüntetésével. Az idegenhonos halfajok neve mögött csillag (*) található.

A jelen projekt keretében végzett felmérés eredményei

Az aktuális felmérés során összesen 6 halfaj 1018 egyedet azonosítottuk. A kimutatott halfajok listáját és a természetvédelmi szempontból jelentős fajok védelmi státuszát a 88. táblázat tartalmazza.

A kimutatott 6 halfajból 4, a kövicsík (*Barbatula barbatula*), a fenékjáró küllő (*Gobio obtusirostris*), a fűrges cselle (*Phoxinus phoxinus*) és a szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus*) védett, a Vladykov-ingola fokozottan védett. Községi jelentőségű halfajokat nem mutattunk ki. Községi jelentőségi fajok közül a szivárványos ökle (*R. sericeus*) és a Vladykov-ingola (*E. vladykovi*) volt jelen a területen.

Idegenhonos halfajok egyedeinek jelenlét nem igazoltuk.

	Latin név	Magyar név	Hazai védettség	Élőhelyvédelmi Irányelv
1	<i>Barbatula barbatula</i>	kövecsik	védett, 10.000 Ft	
2	<i>Eudontomyzon vladykovi</i>	Vladykov-ingola	fokozottan védett, 100.000 Ft	II. függelék
3	<i>Gobio obtusirostris</i>	fenékjáró küllő	védett, 10.000 Ft	
4	<i>Leuciscus cephalus</i>	domolykó		
5	<i>Phoxinus phoxinus</i>	fürge cselle	védett, 10.000 Ft	
6	<i>Rhodeus sericeus</i>	szivárványos ökle	védett, 5.000 Ft	II. függelék

89. táblázat. A területről kimutatott halfajok listája, a természetvédelmi szempontból jelentős fajok védelmi státuszának feltüntetésével.

KER_5606 – Kerca, Belső-oldal (Kercaszomor)

A mintavételi helyen 5 halfaj összesen 474 egyedet mutattuk ki. Az észlelt halfajok közül 4 volt védett (*B. barbatula*, *G. obtusirostris*, *P. phoxinus*, *R. sericeus*).

	Faj	Egyedszám	CPUE-érték (egyedszám/100 m)	Relatív gyakoriság
1	<i>Barbatula barbatula</i>	3	1,43	0,63
2	<i>Gobio obtusirostris</i>	65	30,95	13,71
3	<i>Leuciscus cephalus</i>	47	22,38	9,92
4	<i>Phoxinus phoxinus</i>	92	43,81	19,41
5	<i>Rhodeus sericeus</i>	267	127,14	56,33

90. táblázat. A KER_5606 felmérése során kimutatott halfajok és relatív gyakoriságuk

Az észlelt fajok őshonosak voltak.

A felmért szakasz jellegének megfelelően a reofil, azaz áramlásokkedvelő fajok voltak legtöbben. A fajok 80%-a sorolható ide. Áramlásokkedvelő fajok a kövecsik (*B. barbatula*), a fenékjáró küllő (*G. obtusirostris*), a domolykó (*L. cephalus*) és a fürge cselle (*P. phoxinus*). A szivárványos ökle (*R. sericeus*) pedig kifejezetten állóvízkedvelő, azaz sztagnofil.

Ha az egyedszámokat nézzük, akkor azonban az összes egyed 56,33%-a sztagnofil, és csak 43,67%-a reofil.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, a bentikus, azaz az aljzat, illetve annak közelében táplálék után kutató fajok (*B. barbatula*, *G. obtusirostris*) és a nyíltvízi fajok (*L. cephalus*, *P. phoxinus*) a fajok adják az összes faj 40–40%-át. A metafitikus, azaz a növényzet közt táplálékot kutató fajok közül egyet, a szivárványos öklét (*R. sericeus*) mutattuk ki a területen.

A metafitikus szivárványos ökle (*R. sericeus*) egyedeinek aránya a legmagasabb, az összes észlelt egyed több mint fele, 56,33%-a tartozik ide. A nyíltvízi fajok egyedeinek aránya 29,33%, és ennek is mindössze fele, 14,35% a bentikus fajok egyedei.

A kimutatott fajok közül 3 (*L. cephalus*, *P. phoxinus*, *R. sericeus*) omnivor, azaz mindenevő. A fenékjáró küllő (*G. obtusirostris*) detritivor, azaz törmelékevő, a kövecsik (*B. barbatula*) invertivor/detritivor, azaz gerincteleneket és szerves törmelékot fogyaszt.

Ha az egyedszámokat nézzük, akkor azonban az omnivor fajok egyedei adják az összes egyed 85,65%-át, a detritivorok 13,71%-át, az invertivor/detritivorok pedig 0,63%-át.

A fajok 60%-a litofil, azaz szilárd mederanyagra rakja ikráit (*B. barbatula*, *L. cephalus*, *P. phoxinus*). A fenékjáró küllő (*G. obtusirostris*) pszammofil, azaz a kavicsnál finomabb szemcséjű mederanyagra helyezi ikráit. A szivárványos ökle (*R. sericeus*) ostracofil, a nőtény nagyobb méretű kagylók kopolyüregébe rakja ikráit, melyek ott védve fejlődnek.

Az összes észlelt egyed 56,33%-a ostracofil, 29,96%-a litofil, 13,71%-a pedig pszammofil volt.

Élőhelyükkel szemben támasztott igényük alapján vizsgálva a halfajokat a zavarást tűrő guild tagjai csupán minimális igényeket támasztanak környezetükkel szemben, egészen szélsőséges körülményeket is képesek elviselni. A specialista guild tagjai erősen ragaszkodnak valamilyen abiotikus környezeti feltételhez, érzékenyen reagálhatnak bármiféle beavatkozásra, szennyezésre. A kimutatott fajok 80%-a (*B. barbatula*, *G. obtusirostris*, *P. phoxinus*, *R. sericeus*) specialista, 20%-a, azaz egy faj (*L. cephalus*) pedig zavarást tűrő.

A zavarást tűrő egyedek aránya azonban csak 9,92%, míg a specialistáké 90,08%.

Faj	Áramlás-kedvelés	Táplálkozási specializáció	Táplálkozási forma	Szaporodás	Élőhely specializáció
<i>Barbatula barbatula</i>	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	litofil	specialista
<i>Gobio obtusirostris</i>	reofil	bentikus	detritivor	pszamofil	specialista
<i>Leuciscus cephalus</i>	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Phoxinus phoxinus</i>	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	specialista
<i>Rhodeus sericeus</i>	sztagnofil	metafitikus	omnivor	ostracofil	specialista

91. táblázat. A KER_5606 mintavételi helyen kimutatott halfajok különböző funkcionális guildokba tartozásuk szerint

KER 2759 – Kerca, Nagy-rét (Kercaszomor)

A mintavételi helyen 6 halfaj összesen 254 egyedet mutattuk ki. Az észlelt halfajok közül 4 volt védett (*B. barbatula*, *G. obtusirostris*, *P. phoxinus*, *R. sericeus*), egy, a Vladykov-ingola (*E. vladykovi*) pedig fokozottan védett. Két faj (*E. vladykovi*, *R. sericeus*) közösségi jelentőségű, szerepelnek az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékében.

Faj	Egyedszám	CPUE-érték (egyedszám/100 m)	Relatív gyakoriság
1 <i>Barbatula barbatula</i>	2	1,25	0,79
2 <i>Eudontomyzon vladykovi</i>	1	0,625	0,39
3 <i>Gobio obtusirostris</i>	62	38,75	24,41
4 <i>Leuciscus cephalus</i>	52	32,5	20,47
5 <i>Phoxinus phoxinus</i>	124	77,5	48,82
6 <i>Rhodeus sericeus</i>	13	8,125	5,12

92. táblázat. A KER_2759 mintavételi hely felmérése során kimutatott halfajok és relatív gyakoriságuk

Az észlelt fajok közül mind őshonos volt.

A felmért szakasz jellegének megfelelően a reofil, azaz áramláskedvelő fajok voltak jelen legnagyobb gyakorisággal. Arányuk 83,3%, 5 faj tartozott ide (*B. barbatula*, *E. vladykovi*, *G. obtusirostris*, *L. cephalus*, *P. phoxinus*). Egy faj, a szivárványos ökle (*R. sericeus*) pedig sztagnofil, azaz állóvízkedvelő.

Ha az egyedszámokat nézzük, akkor a reofil egyedek aránya még magasabb, 94,88%, míg a sztagnofil egyedeké 5,12%.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, 2 faj nyíltvízi (*L. cephalus*, *P. phoxinus*), egy metafitikus (*R. sericeus*), 3 pedig bentikus (*B. barbatula*, *E. vladykovi*, *G. obtusirostris*).

A nyíltvízi fajok egyedeinek aránya a legmagasabb, az összes észlelt egyed 69,29%-a tartozik ide. A bentikus fajok egyedeinek aránya 25,59%, a metafitikus egyedeké 5,12%.

A kimutatott fajok közül 3 (*L. cephalus*, *P. phoxinus*, *R. sericeus*) omnivor, egy faj a *G. obtusirostris* detritivor, egy faj, az *E. vladykovi* parazita és szintén egy faj, a *B. barbatula* invertivor/detritivor.

Ha az egyedszámokat nézzük, akkor az összes egyed 74,41%-a omnivor, 24,41%-a detritivor és mindössze 0,79% az invertivor/detritivor, ill. 0,39% a parazita egyedek aránya.

A fajok fele litofil (*B. barbatula*, *L. cephalus*, *P. phoxinus*), 2 faj pszammofil (*E. vladykovi*, *G. obtusirostris*), egy pedig ostracofil (*R. sericeus*).

Az összes észlelt egyed 70,08%-a litofil, 24,8%-a pszammofil, 5,12%-a pedig ostracofil.

A kimutatott fajok közül 5 faj (*B. barbatula*, *E. vladykovi*, *G. obtusirostris*, *P. phoxinus*, *R. sericeus*) specialista, egy faj (*L. cephalus*) pedig zavarást tűrő.

A specialista egyedek aránya 79,53%, a zavarást tűrő egyedeké 20,47%.

Faj	Áramlás-kedvelés	Táplálkozási specializáció	Táplálkozási forma	Szaporodás	Élőhely specializáció
<i>Barbatula barbatula</i>	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	litofil	specialista
<i>Eudontomyzon vladykovi</i>	reofil	bentikus	parazita	pszammofil	specialista
<i>Gobio obtusirostris</i>	reofil	bentikus	detritivor	pszammofil	specialista
<i>Leuciscus cephalus</i>	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Phoxinus phoxinus</i>	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	specialista
<i>Rhodeus sericeus</i>	sztagnofil	metafitikus	omnivor	ostracofil	specialista

93. táblázat. A KER_2759 mintavételi helyen kimutatott halfajok különböző funkcionális guildekbe tartozásuk szerint

KERCA14983 – Kerca, Nagy-rét (Kercaszomor)

A mintavételi helyen 6 halfaj összesen 290 egyedet mutattuk ki. Az észlelt halfajok közül 4 volt védett (*B. barbatula*, *G. obtusirostris*, *P. phoxinus*, *R. sericeus*), egy, a Vladykov-ingola (*E. vladykovi*) pedig fokozottan védett. Két faj (*E. vladykovi*, *R. sericeus*) közösségi jelentőségű, szerepelnek az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékében.

	Faj	Egyedszám	CPUE-érték (egyedszám/100 m)	Relatív gyakoriság
1	<i>Barbatula barbatula</i>	11	6,29	3,79
2	<i>Eudontomyzon vladykovi</i>	1	0,57	0,34
3	<i>Gobio obtusirostris</i>	46	26,29	15,86
4	<i>Leuciscus cephalus</i>	35	20,00	12,07
5	<i>Phoxinus phoxinus</i>	196	112,00	67,59
6	<i>Rhodeus sericeus</i>	1	0,57	0,34

94. táblázat. A KERCA14983 mintavételi hely felmérése során kimutatott halfajok és relatív gyakoriságuk

Az észlelt fajok közül mind őshonos volt.

A felmért szakasz jellegének megfelelően a reofil, azaz áramláskedvelő fajok voltak jelen legnagyobb gyakorisággal. Arányuk 83,3%, 5 faj tartozott ide (*B. barbatula*, *E. vladykovi*, *G. obtusirostris*, *L. cephalus*, *P. phoxinus*). Egy faj, a szivárványos ökle (*R. sericeus*) pedig sztagnofil, azaz állóvízkedvelő.

Ha az egyedszámokat nézzük, akkor a reofil egyedek adták az összpéldányszám 99,66%-át, és az egyetlen sztagnofil szivárványos ökle (*R. sericeus*) egyed pedig csak a 0,34%-át.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, 2 faj nyíltvízi (*L. cephalus*, *P. phoxinus*), egy metafitikus (*R. sericeus*), 3 pedig bentikus (*B. barbatula*, *E. vladykovi*, *G. obtusirostris*).

A nyíltvízi fajok egyedeinek aránya a legmagasabb, az összes észlelt egyed 79,66%-a tartozik ide. A bentikus fajok egyedeinek aránya 20%, a metafitikus egyedé 0,34%.

A kimutatott fajok közül 3 (*L. cephalus*, *P. phoxinus*, *R. sericeus*) omnivor, egy faj a *G. obtusirostris* detritivor, egy faj, az *E. vladykovi* parazita és szintén egy faj, a *B. barbatula* invertivor/detritivor.

Ha az egyedszámokat nézzük, akkor az összes egyed 80%-a omnivor, 15,86%-a detritivor, 3,79%-a invertivor/detritivor és 0,34%-a parazita.

A fajok fele litofil (*B. barbatula*, *L. cephalus*, *P. phoxinus*), 2 faj pszammofil (*E. vladkovi*, *G. obtusirostris*), egy pedig ostracofil (*R. sericeus*). Az összes észlelt egyed 83,45%-a litofil, 16,21%-a pszammofil és mindössze 0,34%-a pedig ostracofil.

A kimutatott fajok közül 5 faj (*B. barbatula*, *E. vladkovi*, *G. obtusirostris*, *P. phoxinus*, *R. sericeus*) specialista, egy faj (*L. cephalus*) pedig zavarást tűrő. A specialista egyedek aránya 87,93%, a zavarást tűrő egyedeké 12,07%.

Faj	Áramlás-kedvelés	Táplálkozási specializáció	Táplálkozási forma	Szaporodás	Élőhely specializáció
<i>Barbatula barbatula</i>	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	litofil	specialista
<i>Eudontomyzon vladkovi</i>	reofil	bentikus	parazita	pszammofil	specialista
<i>Gobio obtusirostris</i>	reofil	bentikus	detritivor	pszammofil	specialista
<i>Leuciscus cephalus</i>	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Phoxinus phoxinus</i>	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	specialista
<i>Rhodeus sericeus</i>	sztagnofil	metafitikus	omnivor	ostracofil	specialista

95. táblázat. A KERCA14983 mintavételi helyen kimutatott halfajok különböző funkcionális guildekbe tartozásuk szerint

A felmért mintavételi szelvények ökológiai minősítése

A magyarországi vízfolyások halközösség alapú ökológiai minősítési rendszere (EQI_{HRF}) alapján a víztest mindhárom felmért szakaszának ökológiai állapota „közepes”, míg a Magyar Multimetrikus Halindex (HMMFI) alapján mindhárom mintavételi helyen „kiváló” ökológiai állapotot tapasztaltunk.

Mintavételi szakasz	Csoport	Dátum	IQR pontszám	Minősítési kategória
KER_5606	2	2022-04-28	35	mérsékelt
KER_2759	2	2022-04-28	35	mérsékelt
KERCA14983	2	2022-04-15	35	mérsékelt

96. táblázat. A Kerca felmért szakaszainak EQI_{HRF} alapján történő értékelése

Mintavételi szakasz	hidro-geomorfológiai típus	Dátum	EQR	HMMFI	Minősítési kategória
KER_5606	2	2022-04-28	0,8276	42	kiváló
KER_2759	2	2022-04-28	0,8276	42	kiváló
KERCA14983	2	2022-04-15	0,8276	42	kiváló

97. táblázat. Kerca felmért szakaszainak HMMFI alapján történő értékelése

5.3.2.3.1.3.4. Összefoglalás

A Kerca halközösségének aktuális felmérését 3 mintavételi szakaszon végeztük el. A felmérés során összesen 6 halfaj 1018 egyedét azonosítottuk. Az észlelt fajok kivétel nélkül őshonosak voltak, és a domolykó (*Leuciscus cephalus*) kivételével természetvédelmi oltalom alatt állnak. A 3 mintavételi szelvény közül kettőben a fokozottan védett Vladkov-ingolának (*Eudontomyzon vladkovi*) is jelen volt 1-1 példány. Közösségi jelentőségű fajok közül kettőt mutattunk ki, a Vladkov-ingola mellett a szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus*) is az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékében szerepel. A 6 fajból 5 áramláskedvelő volt, a szivárványos ökle volt az egyetlen állóvízkedvelő faj (bár ez a besorolás szakmai körökben nem egyöntetűen elfogadott).

5.3.2.3.1.4. Kétéltűek és hüllők

5.3.2.3.1.4.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

A magasabbrendű vegetáció felmérésénél fentebb ismertetett hatásterület (34. ábra) bejárására 2022. június 9-én került sor a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) protokollja (KORSÓS 1997) szerinti vonaltranszekt módszer alkalmazása mellett. Ennek során hang alapján való megfigyelés és vizuális keresés (kézi hálós egyelés) történt, kiemelt figyelmet fordítva a terület vizes élőhelyeire. A vizsgálati időszak a herpetológiai értékek felmérése tekintetében ideálisnak tekinthető, hiszen a kétéltűek és hüllők aktív periódusában történt, kedvező időjárási körülmények között.

Felmérésünket kiegészítettük a kétéltűek és hüllők természetvédelmi célú térképezése és elterjedésének pontos felmérése érdekében létrehozott honlap, a "<https://herpterkep.mme.hu>" elmúlt 10 évre vonatkozó adatainak áttekintésével.

5.3.2.3.1.4.2. A vizsgálatok eredményei

A közvetlen hatásterületen belül kétéltű és hüllőfajok egyedeit nem találtuk. Viszont a felmérési terület határától mintegy 12 méterre délre (EOV_X: 442606; EOV_Y: 163334) előbb akusztikusan, majd vizuálisan is észleltük a sárgahasú unka (*Bombina variegata*) néhány egyedét. Egy földút menti árnyas tócsában 3 adult példány és petecsomók is előkerültek.

Korábbi (2020. április) kutatás a Kerca menti ligeterdőben – nem messze a megtalált unkaélőhelytől – a barna varangy (*Bufo bufo*) előfordulását is igazolta (<https://www.mme.hu/keteltuek-es-hullok/barna-varangy>). Ezenkívül 2021 augusztusából a hatásterülettől körülbelül 150 méterre északra, belterületi rétről a rézsikló (*Coronella austriaca*) előfordulásának is van fényképpel bizonyított adata (<https://www.mme.hu/keteltuek-es-hullok/rezsiklo>).

5.3.2.3.1.4.3. Összefoglalás

A Kerca esetében a gyorsan áramló víz miatt nagy az elsodródás veszélye, a nagyrészt meredek rézsűvel rendelkező holtágmedrekben pedig az időszakos vízbetáplálás miatt jelentős a vízszintingadozás, így a kétéltűek és vízhez kötődő hüllőfajok számára nem tekinthetők jó élőhelyeknek. A vízzel telt holtágmedrek leginkább a barna varangy (*Bufo bufo*) vagy a közeli üde lomberdőkben előforduló gyepi béka (*Rana temporaria*) szaporodóhelyét képezhetik a tavaszi időszakban. Az erdei földutak menti sekély, állandó vizű kátyúk, pocsolyák ugyanakkor megfelelő élő- és szaporodóhelyet kínálnak a közösségi jelentőségű sárgahasú unka (*Bombina variegata*) számára.

A hatásterület szomszédságában nemrégiben kimutatott rézsikló (*Coronella austriaca*) előfordulása a vizsgálati terület nagy kiterjedésű rétjein, erdőszélein is joggal feltételezhető.

5.3.2.3.1.5. Madárközösség

5.3.2.3.1.5.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

Az ornitológiai felmérés 2022. június 9-én valósult meg – a madarak napi aktivitásának figyelembevételével – a délelőtti időszakban, megfelelő időjárási körülmények mellett. A vizsgálati időszak a terület fészkelő madárfaunájának számba vétele tekintetében ideálisnak mondható, mivel fészkelési időszak közepére esett. A felmérést a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer leírásának megfelelően (BÁLDI et al. 1997) a relatív eljárások közé tartozó, ún. vonaltranszekt módszerrel végeztük. Ennek során a beavatkozási területen körülbelül 1 km/h sebességgel végighaladva rögzítettük az észlelt énekhangokat és egyéb hangokat (pl. vészhang, hívóhang), valamint a vizuális észleléseket egy GPS-vevővel ellátott okostelefon segítségével. Megfigyeléseinket egy 10-szeres nagyítású, 50 mm-es lencseátmérőjű keresőtávcső segítségével végeztük.

A madárfajok elnevezésénél a "birding.hu" weboldalon szereplő, az International Ornithological Committee (IOC) által alkalmazott tudományos neveket vesszük alapul. A terület jellege, illetve a különböző revírtartó hangok, magatartások alapján valószínűsíthetőleg fészkelő madárfajok neveit félkövérrel emeltük ki.

5.3.2.3.1.5.2. A vizsgálatok eredményei

A megfigyelt madárközösségeket a főbb élőhelytípusok szerinti bontásban ismertetjük:

A Kerca partján észlelt fajok: **jégmadár** (*Alcedo atthis*) 3 helyen, **hegyi billegető** (*Motacilla cinerea*) 1 revír.

Vízzel telt holtágnál: **tőkés réce** (*Anas platyrhynchos*) 1 pár.

Cserjés szegélyekben: **töviszúró gébics** (*Lanius collurio*) 1 revír, **széncinege** (*Parus major*) 1 táplálkozó.

Idős keményfás állományban: **rövidkarmú fakusz** (*Certhia brachydactyla*) 1 revír.

Pusztuló lucfenyvesben: **erdei pinty** (*Fringilla coelebs*) 1 revír, **széncinege** (*Parus major*) 1 revír.

Éger dominálta puhafás állományokban: **nagy fakopáncs** (*Dendrocopos major*) 1 öreg + 1 fiatal, **barátposzáta** (*Sylvia atricapilla*) 5 revír, **ökörszem** (*Troglodytes troglodytes*) 2 revír, **csuszka** (*Sitta europaea*) 3 revír, **széncinege** (*Parus major*) 1 revír, illetve 2 fiatal, **meggyvágó** (*Coccothraustes coccothraustes*) 1 revír, **kék cinege** (*Cyanistes caeruleus*) 1 revír, **seregély** (*Sturnus vulgaris*) 1 példány, **erdei pinty** (*Fringilla coelebs*) 1 revír, **barátcinege** (*Poecile palustris*) 1 revír, illetve 2 táplálkozó példány, **őzlapó** (*Aegithalos caudatus*) 1 revír, **fekete rigó** (*Turdus merula*) 3 revír, **kis fakopáncs** (*Dryobates minor*) 1 táplálkozó példány, **sárgarigó** (*Oriolus oriolus*) 1 revír, **csilpcsalpfüzike** (*Phylloscopus collybita*) 2 revír, kakukk (*Cuculus canorus*) 1 példány hangja.

Az akácos foltban, az aranyvesszős sávokban, illetve a kaszálórétek területén nem észleltünk egyetlen madárfajt sem.

5.3.2.3.1.5.3. Összefoglalás

Az észlelt 21 madárfaj közül – melyek természetvédelmi helyzetét az alábbi táblázat mutatja be – 20 költhet is a vizsgált területen. Leggyakoribb fészkelő fajnak a barátposzáta (*Sylvia atricapilla*), a fekete rigó (*Turdus merula*), a széncinege (*Parus major*) és a csuszka (*Sitta europaea*) bizonyult. A ritkább fészkelők közül kiemelhető a hegyi billegető (*Motacilla cinerea*) és jégmadár (*Alcedo atthis*) jelenléte. Természetvédelmi szempontból a közösségi jelentőségű töviszúró gébics (*Lanius collurio*) és a jégmadár (*Alcedo atthis*) előfordulása érdemel figyelmet.

Fajnév	Természetvédelmi érték	Berni Egyezmény	Madárvédelmi Irányelv	Vörös lista (Globális)
barátcinege <i>Poecile palustris</i> (Linnaeus, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
barátposzáta <i>Sylvia atricapilla</i> Linnaeus, 1758	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
csilpcsalpfüzike <i>Phylloscopus collybita</i> Vieillot, 1817	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
csuszka <i>Sitta europaea</i> Linnaeus, 1758	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
erdei pinty <i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	25 000 Ft	Berni Egyezmény 3. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
fekete rigó <i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	25 000 Ft	Berni Egyezmény 3. melléklete	Madárvédelmi Irányelv II/B melléklete	nem fenyegetett (Least Concern)
hegyi billegető <i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771	50 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)

jégmadár <i>Alcedo atthis</i> Linnaeus, 1758	50 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete	Madárvédelmi Irányelv I. melléklete	nem fenyegetett (Least Concern)
kakukk <i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	50 000 Ft	Berni Egyezmény 3. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
kék cinege <i>Cyanistes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
kis fakopáncs <i>Dryobates minor</i> (Linnaeus, 1758)	50 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
meggyvágó <i>Coccothraustes coccothraustes</i> Linnaeus, 1758	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
nagy fakopáncs <i>Dendrocopos major</i> Linnaeus, 1758	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
ökörszem <i>Troglodytes troglodytes</i> Linnaeus, 1758	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
őszapó <i>Aegithalos caudatus</i> Linnaeus, 1758	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
rövidkarmú fakusz <i>Certhia brachydactyla</i> Brehm, 1820	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
sárgarigó <i>Oriolus oriolus</i> Linnaeus, 1758	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
seregély <i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	25 000 Ft		Madárvédelmi Irányelv II/B melléklete	nem fenyegetett (Least Concern)
széncinege <i>Parus major</i> Boddaert, 1783	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
tőkés réce <i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	vadászható	Berni Egyezmény 3. melléklete		nem fenyegetett (Least Concern)
tőviszúró gébics <i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete	Madárvédelmi Irányelv I. melléklete	nem fenyegetett (Least Concern)

98. táblázat. Az észlelt madárfajok, és természetvédelmi helyzetük

5.3.2.3.1.6. Emlősök

5.3.2.3.1.6.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

Felmérésünk során a hatásterületen természetvédelmi szempontból jelentős emlősfajok előfordulására utaló, vizuálisan megfigyelhető életnyomok (pl. szőr, hulladék, kotorék, táplálékmaradvány, rágásnyom, lábnyom), illetve élő vagy elhullott egyedek jelenlétét kerestük 2022. június 9-én. A rejtett életmódot folytató és az érintett Natura 2000 területen előforduló erdőlakó denevérfajok esetében pedig a potenciális nappalozóhelyként, illetőleg kölykezőszállásként számontartható idős, odvas fák jelenlétét vizsgáltuk. Kisemlőscsapdázást az érintett helyszínen nem végeztünk.

5.3.2.3.1.6.2. A vizsgálatok eredményei

Vizsgálatunk alkalmával a Kerca érintett szakaszán az eurázsiai hód (*Castor fiber*) előfordulását idősebb vízparti fűzfák kérgén megtalált rágásnyomok és hódgátak előfordulása alapján igazoltuk.

A Kerca potenciálisan a vidra (*Lutra lutra*) élőhelyét képezheti, de kotorékot az érintett szakaszokon nem találtunk, így feltehetően csupán táplálkozó/átmozgó egyedek lehetnek jelen a területen.

A hatásterületen található erők bejárásakor észleltük néhány idősebb odvas, illetve számos lábon száradt, leváló kérgű fa előfordulását. Így az érintett Natura 2000 területen jelölő erdőlakó denevérfajok [nyugati pisedenevér (*Barbastella barbastellus*) és nagyfülű denevér (*Myotis bechsteinii*)] jelenléte elképzelhető.



10. kép. Hódrágtá fa a Kerca partján

5.3.2.3.1.6.3. Összefoglalás

Felmérésünk során természetvédelmi szempontból jelentős emlősfaj jelenlétére utaló jelet az eurázsiai hód (*Castor fiber*) kivételével nem észleltünk, de egy-egy, az említett kategóriába sorolható faj néhány egyedének előfordulása az érintett területen nem zárható ki.

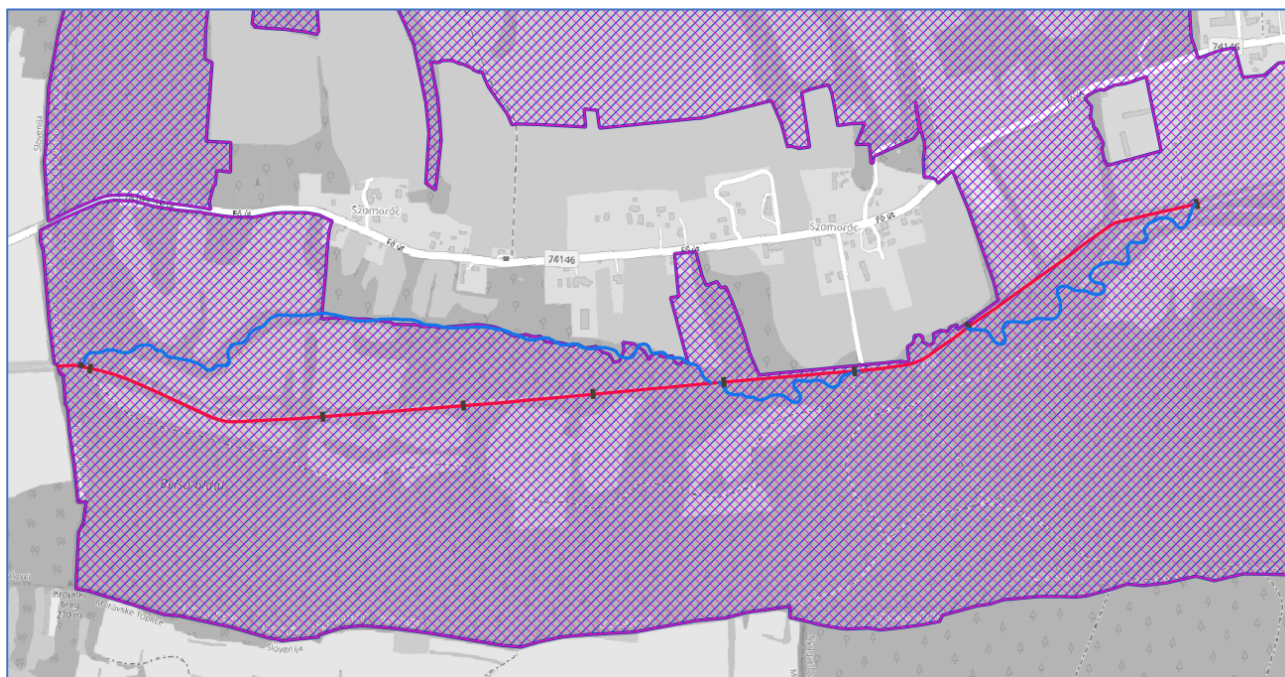
5.3.2.3.1.7. A beruházási terület természetvédelmi érintettsége

A tervezett beavatkozás teljes kiterjedésével érinti az Őrségi Nemzeti Park védett területét, ld. az alábbi ábrán.



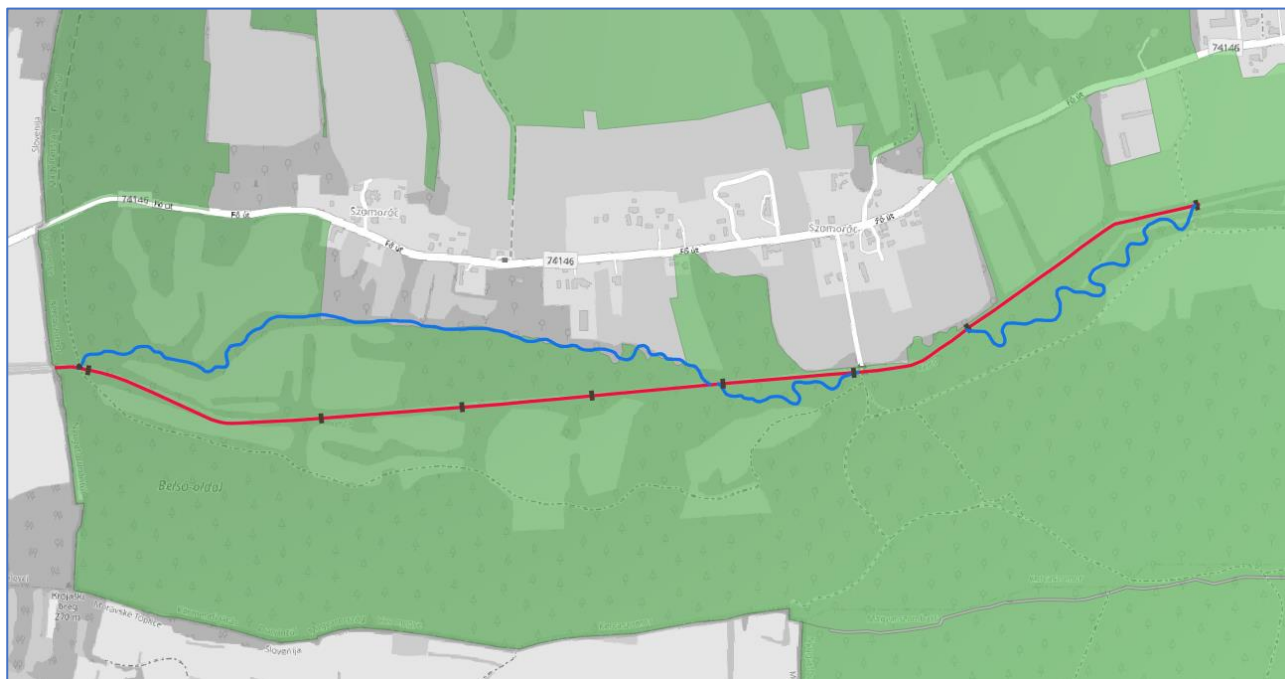
40. ábra. A tervezett beavatkozás érinti az Őrségi Nemzeti Park területét (zöld színnel az országos jelentőségű védett természeti terület kiterjedése)

A tervezett beavatkozás teljes kiterjedésével érinti az Őrség Kiemelt Jelentőségű Természetmegőrzési Területet, illetve az Őrség Különleges Madárvédelmi Területet (európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területek, ismertebb néven Natura 2000 területek). Mivel a tervezett tevékenység közvetlenül szolgálja a természetmegőrzési terület természetvédelmi kezelését, a beruházáshoz Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció nem készül (vö. 275/2004 Korm. rendelet 10. § (1) bek.).



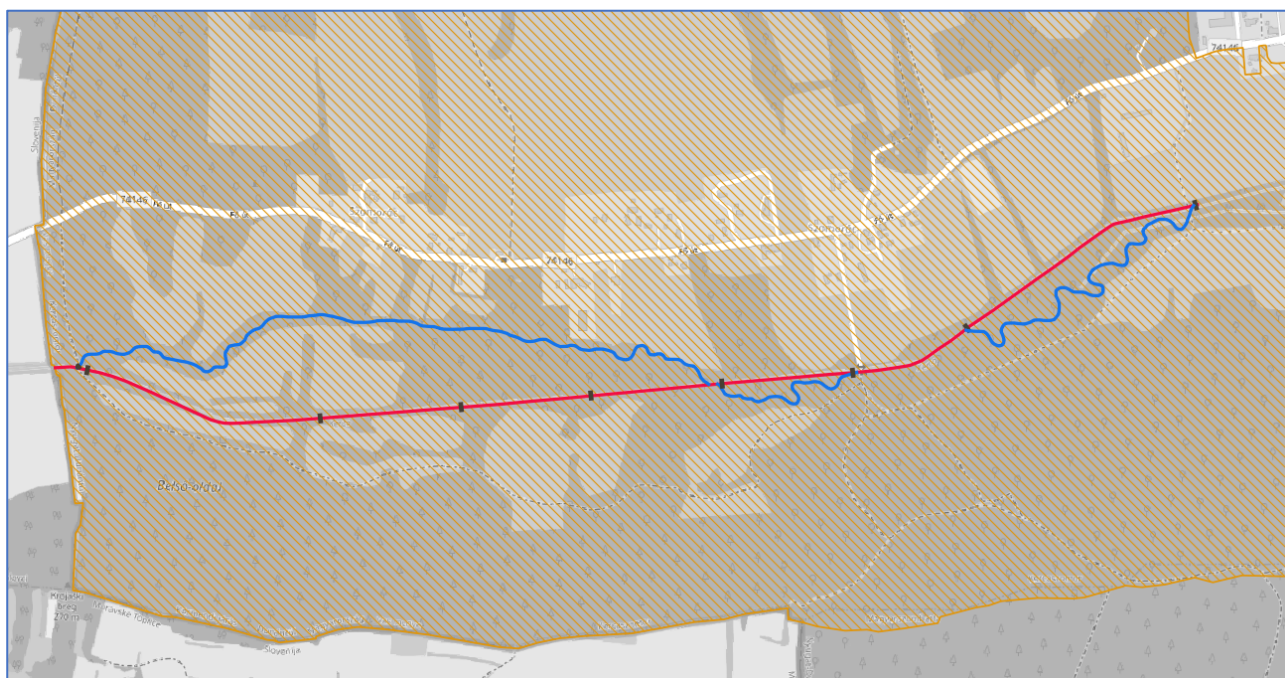
41. ábra. A tervezett beavatkozás érinti az Őrség Kiemelt Jelentőségű Természetmegőrzési Területet (HUON20018), illetve az Őrség Különleges Madárvédelmi Területet (HUON10001) – a természetmegőrzési és a madárvédelmi terület határai itt megegyeznek, lila és kék sraffozással megjelenítve

A tervezett beavatkozás teljes kiterjedésével érinti az Ökológiai Hálózat „magterület” besorolású elemét, ld. az alábbi ábrán.



42. ábra. Az Ökológiai Hálózat területi érintettsége (zöld színnel a „magterület” besorolású elemek)

A tervezett beavatkozás teljes kiterjedésével érinti a Fontos Madárélőhelyek (IBA területek) hálózatát, annak Őrség Fontos Madárélőhely elemét.



43. ábra. Az Őrség Fontos Madárélőhely (IBA terület) területi érintettsége (okker színnel jelölve az IBA terület kiterjedése)

5.3.2.3.2. Élővilágra kifejtett hatások a létesítés idején

5.3.2.3.2.1. A magasabb rendű növényzet

A tervezett vízepítési munkálatok (fa- és cserjeirtás, műtárgymunkálatok) eredményeként a művelési területen a növényzet pusztulása várható, így az építés hatását lokálisan **megszüntetőnek** ítéljük. A vízbeeresztő zsilipek építése (3 ponton), a duzzasztóművek elbontása (1 ponton), átépítése (3 ponton), illetve újak létesítése (4 ponton) gyakorlatilag minden esetben a Kerca részűjében lévő égerligeteket érinti. Tekintettel arra, hogy az adott élőhelytípus helyileg elterjedtnek számít, kiemelhető természeti értéket a vizsgálatok nem mutattak ki, és a későbbiekben a növényzet visszatelepülésének feltételei jók, a negatív hatást összességében **elviselhető** mértékűnek ítéljük. Ugyanakkor a tervezett beavatkozási helyszínek megközelítése egyes esetekben érinthet magas természetességű gyepeket (ahol például a fokozottan védett sárga sáslilom is előfordul), ebben az esetben járulékos taposási hatás jelentkezik, amely **károsító** mértékű lehet. Emiatt szükséges a „Természetvédelmi intézkedések” című fejezetben javasolt korlátozások betartása.

5.3.2.3.2.2. Makroszkopikus vízi gerinctelen közösség

A tervezett vízepítési munkálatok pontszerű beavatkozásoknak tekinthetők, amelyek során leginkább a szilárd felszínhez rögzült vagy lassú helyváltoztató képességgel bíró élőlények állományai sérülhetnek (pl. *Ancylus fluviatilis*), azonban ezek állományainak érintettsége – figyelembe véve az érintett és nem érintett mederszakaszok arányát – kis mértékű, csupán kevés egyedet érint, így a munkálatok a teljes makrogerinctelen faunára **elviselhető** hatással fog bírni.

5.3.2.3.2.3. Halközösség

A „Természetvédelmi intézkedések” fejezetben leírt időbeli korlátozással az építési munkálatoknak a halközösségekre gyakorolt hatása előzetesen **elviselhető** mértékűnek minősíthető, mert a halak egyedei az építéssel járó zavarásokra elkerülő magatartással fognak reagálni, ennél fogva a munkálatokból fakadó pusztulás vagy sérülés csupán minimális mértékű lehet.

5.3.2.3.2.4. Kételtű- és hullófauna

A tervezett vízbeeresztő műtárgyak menti munkálatok kis kiterjedésű, pontszerű beavatkozások, melyek herpetofaunára gyakorolt hatása gyakorlatilag elenyésző. Ezen műveletek során kételtű- és hullófajok sérülése/elhullása természetesen nem zárható ki, de ennek mértéke elhanyagolható, így a hatást **elviselhetőnek** ítéljük. A meglévő duzzasztóművek átépítése és elbontása, illetve újak létesítése során végzett munkálatok hatását **zavarónak** ítéljük. Az okozott sérülések és elhullások mértéke abban az esetben lesz a legcsekélyebb, ha azokat a „Természetvédelmi intézkedések” fejezetben jelzett kíméleti időszakban végzik el. Ekkorra a kételtűek aktuális évi fiatal egyedei is elég fejlettek ahhoz, hogy jelentős arányban esélyük legyen elkerülni a fizikai sérüléssel járó hatásokat.

5.3.2.3.2.5. Madárközösség

A műtárgyak menti munkálatok során a madárfajok fészkelésére alkalmas fa- és cserjefajok többsége várhatóan eltávolításra kerül, így az itt költő madárfajok fészkelőhelyei megszűnnek. Azonban a „Természetvédelmi intézkedések” fejezetben javasolt időbeli korlátozások betartásával egyedek közvetlen pusztulása nem valószínűsíthető, így a hatást a madárfaunára nézve **elviselhetőnek** ítéljük.

5.3.2.3.2.6. Emlősök

A tervezett munkálatok (beleértve a hódgátak esetleges elbontását is) során elsősorban a munkagépek okozta **zavaró** hatással lehet számolni. A zavarással szemben az érintett egyedek elkerülő magatartást tanúsítanak majd, mely érdemben nem befolyásolja élettevékenységüket. A denevérfajok számára alkalmas odvasodó idős, illetve leváló kérgű holtfa eltávolítása megszüntetheti nyári szálláshelyüket, de ezek közül a munkálatok által közvetlenül érintettek száma legfeljebb egy-két faegyedre korlátozódhat, így a közvetlen érintettség

minimálisnak vehető. Erre való tekintettel a tervezett munkálatok jogszabályi oltalom alatt álló emlősfajokra gyakorolt hatását összességében *elviselhetőnek* ítéljük.

5.3.2.3.3. Élővilágra kifejtett hatások az üzemelés idején

5.3.2.3.3.1. A magasabb rendű növényzet

A működés során az eddig csak időszakosan vizet kapó, részben kiszáradt holtágmedrek vízellátása egyenletessé válik, javulni fog, vele párhuzamosan a jelenlegi, mesterséges Kerca-meder vízellátása ingadozóvá válik. Mivel az eredeti, erősen kanyargós meder sokkal nagyobb területet jár be, mint a jelenlegi kiegyenesített, a környező égerligetek nagyobb része fog vízhez jutni, mint eddig. A hatás összességében hosszú távon várhatóan *javító* lesz.

5.3.2.3.3.2. Makroszkopikus vízi gerinctelen közösség

A tervezett beavatkozások összességében a vízi gerinctelen közösségre nézve pozitív, *javító* hatással lesznek. A mostani – mesterséges – mederből a vízhozam túlnyomó része át fog kerülni a régi mederbe, mely egyrészt jóval hosszabb a mostaninál (ezáltal területileg nő a vízi gerinctelen fajok állományainak élőhelye), másrészt sokkal változatosabb medermorfológiával jellemezhető, és az élőhelyi változatosság növekedése meg fog nyilvánulni a gerinctelen közösség összetételében is, várhatóan javuló tendenciával.

A régi (természetes eredetű) medret – felvízi és alvízi irányból is – várhatóan gyorsan (1–2 év) kolonizálni fogják a reofil gerinctelen fajok állományai. A mesterséges meder állóvízi élőhelyek (medencék) láncolatává fog átalakulni, itt a vízi gerinctelen közösség elszegényedése várható, csupán a tág tűrésű, állóvízi körülményeket elviselni képes fajok állományai maradnak fenn bennük.

5.3.2.3.3.3. Halközösség

A tervezett beavatkozások a halközösségre nézve is pozitív, *javító* hatást gyakorolnak majd. A mesterséges mederből a vízhozam át fog kerülni a régi mederbe, ami által területileg nő a halfajok állományainak potenciális élőhelye, másrészt a változatosabb medermorfológia meg fog nyilvánulni a halközösség összetételében is, javuló tendenciával.

A régi (természetes eredetű) medret – felvízi és alvízi irányból is – várhatóan gyorsan (szinte azonnal) kolonizálni fogják a halfajok állományai. A mesterséges meder állóvízi élőhelyek (medencék) láncolatává fog átalakulni, itt a halközösség elszegényedése várható.

5.3.2.3.3.4. Kételtű- és hullófauna

A Kerca gyorsan áramló vize és a meredek rézsűvel rendelkező erdei holtágmedrek herpetológiai szempontból eddig sem számítottak jelentős élőhelyeknek, ebben feltehetően az áramlásviszonyok megváltozásával járó holtágrevitalizáció sem hoz jelentős változást. Így a kifejtett hatás várhatóan *semleges* lesz.

5.3.2.3.3.5. Madárközösség

A műtárgymunkálatok befejezése után már jelentős élőhelyátalakulással járó emberi beavatkozások a szokásos fenntartási munkálatokon kívül nem várhatóak, így annak a fészkelő madárfaunára gyakorolt hatását összességében *semlegesnek* ítéljük.

5.3.2.3.3.6. Emlősök

Az üzemelés során a jelenleg csak időszakos vízpótlást kapó, részben kiszáradó holtágmedrek újra vízzel telhetnek meg, így a vizes élőhelyek kiterjedése összességében növekedni fog. Az eurázsiai hód és a potenciálisan előforduló vidra élőhelyének, táplálkozóterületének bővülése várható tehát, így a rehabilitáció a természetvédelmi szempontból jelentős emlősfajokra nézve *javító*nak tekinthető.

5.3.2.4. A tájra (a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre) gyakorolt hatások ismertetése

„A tájbaillesztés az építményeknek (épületek, utak, közművezetékek stb.) a táji adottságokhoz igazodó kialakítása és elhelyezése, amely magában foglalja az építmény elhelyezésére alkalmas terület meghatározását, az esztétikai megjelenést kedvezően befolyásoló kialakítását, illetve az építmény környezetének rendezését” (Tájvédelmi Kézikönyv)

Valamennyi, a tájat, a tájképet befolyásoló tevékenységet lehet tájba-illesztési feladatnak tekinteni. Mindenféle új épületet/létesítményt a területen a tájba illesztési szempontok szerint kellene kialakítani, az épületek elhelyezésétől a szérűskert helyének kiválasztásáig. Tájba illesztésnek a létesítményeknek, az építményeknek a táji adottságok messzemenő figyelembevételével történő, funkcionális és esztétikai szempontok szerinti, azaz tájértéknövelő célú elhelyezését és környezetalakítását értjük.

A hazai tájépítészetben az egyes tájrészletek meghatározására gyakran a tájrészlet domináns tájelemét használják (pl. balatoni táj stb.) A nemzetközi szakirodalom által használtvízmenti táj fogalmát a patakra vonatkoztatva hazánkban Prajczér (1994) gondolta tovább és szűkítette le, elsősorban esztétikai megközelítésből, aki szerint a vízmenti táj olyan terület, „amelyben a víz és környezete együttesen hat érzékszerveinkre”. Az esztétikai jellemzőkön túlmenően azonban a vízmenti táj a vízhez és környezetéhez kötődő – múltbeli, jelenlegi és jövőbeni – közvetlen használatokkal is jellemezhető. Ökológiai értelemben kiegészítve a víz által meghatározott élőhelyek és életközösségek rendszerét, valamint azok egymásra és más, a víz által nem befolyásolt életközösségekre, élőhelyekre való hatását jelenti a vízmenti táj. Ilyen megközelítésben a patakmenti táj a vízmenti táj egy fajtája, amelyet a patak, mint felszíni vízforma határoz meg.

A patakmenti táj az a lineáris tájszerkezeti elem, hosszan elnyújtott dombosági vagy hegységi tájrészlet, ahol a patakvíz és környezete együtt látható és a patak közvetlen ökológiai, funkcionális és esztétikai hatása érvényesül. A patakmenti tájat különböző tájhasználatok jellemezznek, amelyek a patak esztétikai és funkcionális rendező elve alapján alkotnak egységet. Meghatározásának alapja a geomorfológiai szempontból területileg lehatárolható patak völgy, ami magába foglalja a patak medrét, partját, jelenlegi és a vízrendezéssel leválasztott árterét, valamint a többi tájrészlettől elválasztó ármentes teraszokat. A patakmenti tájat a hegy- és dombvidéki patak völgy sajátos morfológiai adottságai által befolyásolt egyéb természeti adottságokból, a patak völgyre települt sajátos gazdálkodás és kultúra együtteséből kialakult karakter jellemzi.

A tájépítészetben a tájrehabilitáció a tájrendezés részterületeként a helytelen tájhasználat során tönkretett, rombolt, illetve kedvezőtlen természeti folyamatok következtében degradálódott táji adottságok helyreállítására irányuló tevékenység (Csima és Kincses 1999). A tájrehabilitációban a tervezés, a kivitelezés és a tájgondozás egyaránt fontos szerepet játszik. Feladatai az esztétikai szempontokon alapuló műszaki és ökológiai helyreállításra oszthatók.

A patakmenti táj rehabilitációja átfogóan a Patak – Táj – Ember harmonikus kapcsolatának helyreállítását célzó tájrendezés. A patak és a hozzá kapcsolódó tájrészlet együttes helyreállítását jelenti. Részleteiben a tájhasználatok és a nem megfelelő tájalakítás során tönkretett, vagy a spontán folyamatok (pl. erózió) által degradálódott patakmenti táj vagy egyes részleteinek ökológiai és esztétikai szempontoknak megfelelő műszaki helyreállítását és élőhely-helyreállítását jelenti.

A helyreállítási célú vízrendezés, miután egy tönkretett természeti elem ökológiai elveken nyugvó helyreállítására törekszik, párhuzamba állítható a tájrehabilitációval. A patakhelyreállítás a patakmenti táj rehabilitációjának része, a patakra irányuló helyreállítási célú vízrendezés.

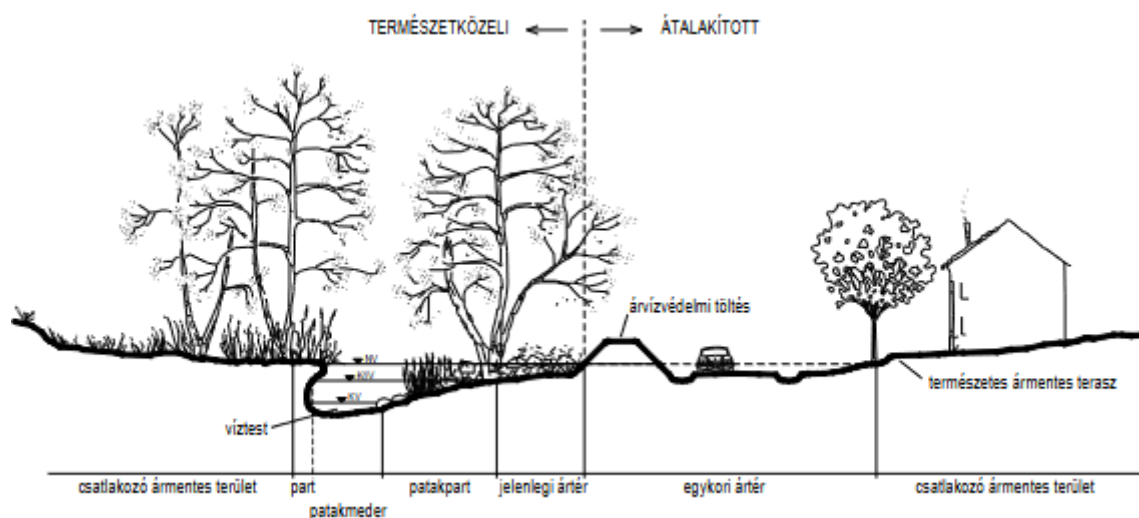
A patakhelyreállítás célja:

- a tájpotenciál helyreállítása;
- a terhelések csökkentése;
- az önszabályozó-képesség helyreállítása;
- **a vízi és a vizes élőhelyek sokféleségének helyreállítása;**

- a tájképi adottságok helyreállítása.

A tájrehabilitáció vízgyűjtő szinten is értelmezhető, hiszen a patakhelyreállítás csak a vízkörforgalomban részt vevő elemek és folyamatok teljes rendszerének újragondolásával lehet sikeres, működőképes. Ezért a vízgyűjtőrendezés részeként a patak helyreállítását közvetetten szolgáló tájrehabilitációs feladatokat kell meghatározni.

A patakmenti táj az a lineáris tájszerkezeti elem, hosszan elnyújtott dombsági vagy hegységi tájrészlet, ahol a patakvíz és környezete együtt látható és a patak közvetlen ökológiai, funkcionális és esztétikai hatása érvényesül. A patakmenti tájat különbözőtájhasználatok jellemeznek, amelyek a patak esztétikai és funkcionális rendezőelve alapján alkotnak egységet. (Báthoryné Nagy Ildikó Réka, 2007)



5.3.2.4.1. Táj történeti vizsgálat

Kercaszomor település Magyarország nyugati részén, az Őrségben, közvetlenül a szlovén határ mellett helyezkedik el. Közigazgatási területe 12,87 km². Két településrészéből, Kercából és Szomorócból áll. Régebben ezek két külön települést alkottak, 1942-ban egyesítették őket. A fontosabb közlekedési útvonalak elkerülik, keleti szélén a Magyarszombatfa-Csákánydoroszló összekötő út halad át, erről a falu a Kercaszomor bekötőúton érhető el, ami egyben a település főutcája is. A Kerca-patak völgyében húzódó település határában többnyire erdőterületek, a beépített területek mellett legelők, rétek találhatók. A szántóterület aránya a rossz termőterületek miatt csekély.



44. ábra. Első katonai felmérés (1782-1785)

A településen fellelhető az Őrségre jellemző szeres építési mód. A szereket a főút kötötte össze, ami mellett lassan megkezdődött a falu utcásodása. Jelenleg egy köztes állapot tapasztalható, ahol még megvannak a szerekre jellemző telepítések, de már kialakulóban vannak az utcás falu jellemzői is. A főút a Kerca-patak völgyének szélén húzódik, ezért az északi oldalon már domboldalra felkúszó telkeket találunk, míg a déli oldalon viszonylag sík terep látható. Ezen két kettősségből egy nagyon érdekes településképp alakult ki a főút mentén 5 km hosszan.



45. ábra. Második katonai felmérés (1819-1869)

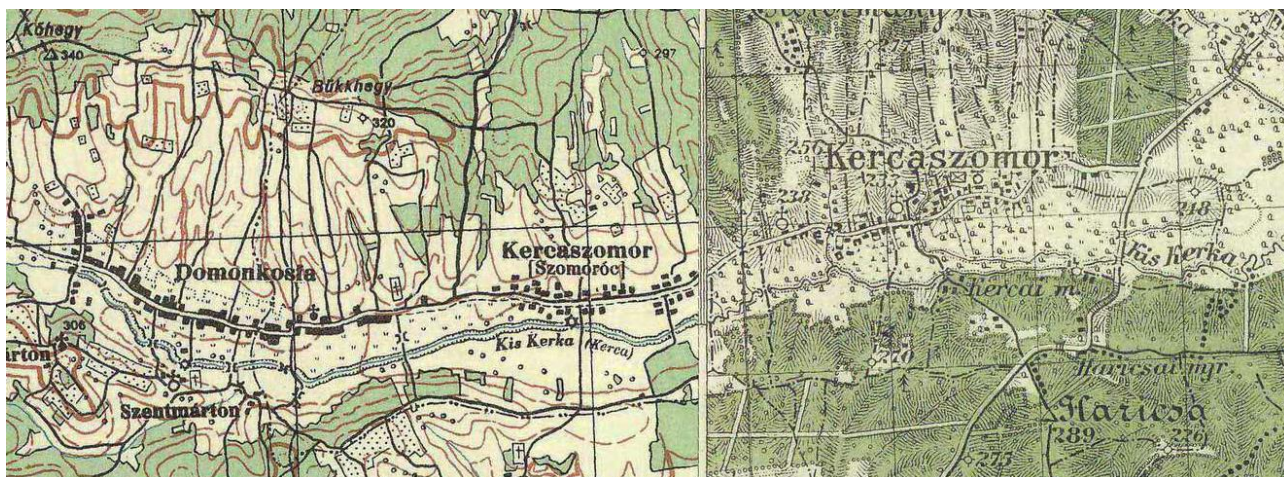
Kercaszomor – illetve korábban Kerca és Szomoróc – története több mint 800 éves. Mindkét község a történeti Őrség települései közé tartozott. Az Őrség az Árpád-korban a nyugati gyeű őrzésében látott el fontos szerepet. Az itt élő örök szolgálataikért szabadságjogokat kaptak.



46. ábra. Harmadik katonai felmérés (1869-1887)

A táji adottságokra jellemző a változatos domborzat, és az ahhoz jól alkalmazkodó területhasználat. A település szerkezete a lejtéviszonyoknak megfelelően alakult és fejlődött, ezzel alkotva egyedi struktúrát.

A földterületeket szántó helyett rétként, legelő és kaszálóként használták, ami az egyszintes növényállományok rendkívüli fajgazdagságát fenntartotta, és a mai napig elősegíti fennmaradását. Magyarországi viszonylatban a csapadékban leggazdagabb térség az Őrség, a talaja agyagbemosódásos barna erdőtalaj, az alapkőzetből kifolyólag savanyú kémhatású, így alkalmas őshonos fafajok alkotta erdők telepítésére, melyek Kercaszomor területén elsődlegesen védelmi rendeltetésűek, és védettséget is élveznek.



47. ábra. Magyarország Katonai Felmérése (1941)



48. ábra. Légifelvétel az 1967 évből



49. ábra. Légifelvétel az 1971 évből



50. ábra. Műholdfelvétel (2020)

5.3.2.4.2. A meghatározó tájelemek vizsgálata és a tájképi adottságok

Tájelem: A táj alapvető alkotórészei, illetve azok kapcsolata („tájalkotó elem”, amelyek lehetnek természeti és társadalmi keletkezésűek. A táj természeti alkotóeleme gyakorlatilag a környezet elemeivel egyeznek meg, miként azonban a táj és környezet fogalmából következik, a környezeti elemek állandósult karaktervonásaikkal válnak tájalkotó elemmé. A táj társadalmi alkotó elemei a társadalmi tevékenységek eredményeképpen megjelenő objektumok.

A tájalkotó elemek természetessége alapján az alábbi csoportokba sorolhatók a tájak:

I. természetes, v. érintetlen

II. természetközeli

III. félig befolyásolt

IV. erősen befolyásolt

V. urbánus

A telepítési hely tekintve, hogy több helyszínt is érint, ezért félig befolyásolt és természetközeli tájként is értelmezhető.

A vizsgált területen fellelhető tájelemek:

- *erdős foltok és szántóterületek*

A szántóföldek tábláit és a köztük kanyargó dűlőutakat foltokban fasorok szegélyezik.

Füves, bokros és fás vegetáció, erdősült és lápos területek is kísérik a Kercát.

- *patakmenti tájkarakter*

Az a tájtípus, amelynek karakterét a kis méretű, sekély és mindössze néhány, vagy néhány tíz kilométer hosszúságú, többnyire felszíni vízfolyás adja.

- *kaszálók, rétek, legelők, cserjések*

A rétnak tekinthető helyek kiterjedtek, összefüggőek, de bennük kisebb foltokon még művelnek a korábban nagyobb kiterjedésű szántók helyén megmaradt kisebb parcellákat.

Réteken a magasabb és szárazabb térszíneken rögtön a kaszálás megszűnése után megindul a cserjésedés folyamata.

Medermódosításokkal összefüggően vagy más miatt nem művelt területek (felhagyott kaszálók esetleg szántók) helyén spontán be erdősült élőhelyek.



51. ábra. Tájképi karakter

5.3.2.4.3. A beruházás tájképi értékelése

A tájképi értékelés célja, az általános terület-értékelésen, optimalizáláson túl a vizuális-esztétikai érték meghatározása, az alkalmasság megállapítása. Az értékelés feladata, hogy meghatározzuk és értékeljük az érintett terület és tervezett beavatkozások tájra gyakorolt hatásait, valamint a jelenlegi állapot és a tervezett beruházás utáni állapot számszerű minősítésével alátámasztjuk a területhasználatban történő változás mikéntjét.

A tájnak pszichológiai és esztétikai hatások révén érvényesülő hatását, „teljesítőképességét”, az ilyen értelmű tájképi potenciált közvetett módszerekkel lehet érzékelhetővé tenni.

Tehát röviden: a tájjal kapcsolatos szubjektív értékítéletek objektívebb formába öntése.

Tájképi potenciálértékelés meghatározásának módszere

A vizsgált terület tájképi potenciáljának meghatározására a tájjelleg értelmezését térrendszerek szerinti láthatóság vizsgálatával végeztük el.

Átfogó értékelési nézőpontra jelöltünk ki, melynek a segítségével komplex értékelést kaphatunk. Tekintettel a lehetséges nézőpontok óriási számára, csak a közhasználatú, azaz a mindenki számára hozzáférhető adottságokkal foglalkozunk.

Vizsgáltuk a tájképet a Kerca partjáról, - képet kaphassunk a táj jellegéről ill.- a kialakítandó vizes élőhelyek lehetséges helyszínén.

Az egyes tájrészletek látványa a nézőpont megválasztása szerint eltérő. Vannak felületek, építmények, amelyek több helyről, majdnem mindenholnan láthatók, míg mások csak egyes pontokról vagy egyáltalán nem. Az egyes felületek látványának jelentősége attól függ, hogy több vagy kevesebb, illetve csak egy-egy helyről láthatók. A sok helyről feltáruuló felületek az összbélyomás, a vizuális hatások kialakulásában meghatározóak.

Befolyásoló tényező az is, hogy előtérben, középtérben, vagy háttérben feltáruuló tájképet vizsgáljuk.

Előtér

A közvetlen környezet állapota mindenütt érzékelhető. Az előtér adottságai változtathatók (kilátásnyitás nyiladéokban, eltakarás fásítással, beépítéssel).

Középtér

A tájjelleg elsősorban a tágabb környezetben érzékelhető. Az a 2-3 km-ig terjedő távolság, amelyen belül a nagyság, szín, forma és az egyes mozgásformák egyértelműen elkülöníthetőek.

Háttér

A kontúrok, szilüettek, tömeghatások a látóhatárig érzékelhetőek. Akár 50-80 km-re lévő domborzati jellegzetességek vagy objektumok is láthatók.

A láthatóságot, azaz az át-, a ki- és a rálátást a geomorfológiai adottságok mellett a borítottság, a használati mód és a beépítettség határozza meg. Másként tárul fel a térrendszerek jellege az egyes kilátóhelyekről és másképpen haladás közben. A nézőpont és a látottak kapcsolata igen szoros. A nézőpont helyzete meghatározta a látótér távolságát, a kilátás szögét és a térméretet.

A tájképi értékelést végezve külön vizsgáltuk a jelenlegi állapotot, és a holtágrendezés után bekövetkező tájképi hatásokat különböző értékelési szempontok alapján.

Fogalmak, magyarázó értelmezések

Láthatóság: A tájképi potenciál meghatározásánál a térrendszerek szerinti láthatóság vizsgálata és értékelése az állapotörögzítéshez nélkülözhetetlen. A láthatóságot, azaz az át-, a ki- és a rálátást a geomorfológiai adottságok mellett a borítottság, a használati mód és a beépítettség határozza meg.

Rálátás: A környezetből az objektumot értékeljük.

Kilátás: Az objektumból a környezetet értékeljük.

Szegélyhatás: Egyrészt biológiai, másrészt pszichológiai értelemben érvényesülő jelenség. A táj sokoldalúsága a földfelszíni adottságokon túlmenően, a tájhasznosítási módok és a művelési ágak változatosságán, azaz határoló vonalaik, szegélyeik hosszán és milyenségén keresztül jut kifejezésre. A szegélyek a táj karakterét, ezen belül az eltérő területhasználati módok egymásmellettségét is kifejezésre juttatják. Fény-árnyék hatások, zártság-nyitottság érzete, valamint szín- és formakontrasztok fordulnak elő a szegélyek menti keskeny sávban.

Tájelem: A táj alapvető alkotórészei, illetve azok kapcsolata „tájalkotó elemek”, amelyek lehetnek természeti és társadalmi keletkezésűek. A táj természeti alkotóeleme gyakorlatilag a környezet elemeivel egyeznek meg, miként azonban a táj és környezet fogalmából következik, a környezeti elemek állandósult karaktervonásaikkal válnak tájalkotó elemmé. A táj társadalmi alkotó elemei a társadalmi tevékenységek eredményeképpen megjelenő objektumok.



52. ábra. 1. Nézőpont Kerca-patak

Az értékelés pontrendszer

A fenti fejezetben ismertetett különböző nézőpontokból feltáruló látványt az alábbi értékelési szempontok szerint vizsgáltuk. Az értékelési szempont jelenti a magasabb pontot, amely legkevésbé befolyásolja negatív irányban a tájképet.

Láthatóság

- | | |
|-----------------------------|--------|
| a.) kiváló kilátás/rálátás | 6 pont |
| b.) közepes kilátás/rálátás | 4 pont |
| c.) gyenge kilátás/rálátás | 2 pont |

Átlátás

- | | |
|---|--------|
| a.) teljes átlátás biztosított | 6 pont |
| b.) részleges átlátás biztosított | 4 pont |
| c.) átlátás kevésbé vagy egyáltalán nem biztosított | 2 pont |

A kilátás mekkora részét érinti

- a.) a kilátás 20-30% - át 6 pont
- b.) a kilátás 40-60% - át 4 pont
- c.) a kilátás 60 % fölött 2 pont

Ember alkotta művi és természeti elemek aránya a tájképben

- a.) ember alkotta, de dominálnak benne a természeti elemek 6 pont
- b.) ember alkotta, dominánsan művi megjelenésű elemek 4 pont
- c.) kizárólag művi megjelenésű elemek 2 pont

Tájképben megjelenő karakteres tájelemek jellege

- a.) tájalkotó elem, mely tájképileg pozitív vizuális karaktert jelent 6 pont
- b.) jelentős, de nem uralja a tájat 4 pont
- c.) tájképi konfliktust jelent 2 pont

Látványt károsító vizuális ártalmak száma

- a.) látványt károsító vizuális ártalom nincs 6 pont
- b.) egy, vagy néhány látványt roncsoló elem 4 pont
- c.) több látványt károsító ártalom 2 pont

Szegélyek

- a.) kiváló látvány (szegélyekkel gazdagon határolt tájkép) 6 pont
- b.) kedvező látvány 4 pont
- c.) előnytelen látvány (homogén, egyhangú tájkép) 2 pont

Feltároló látkép

- a.) különösen szép kilátás 6 pont
- b.) szép látkép, de a környéken több helyről látható hasonló 4 pont
- c.) a feltároló látkép nem igazán esztétikus 2 pont

Tájképben megjelenő növényállapot, növényalkalmazás

- a.) kiváló a növényállomány állapota, tájbaillő, honos növényalkalmazás, optimális térérzet jellemzi 6 pont
- b.) közepes a növényállomány állapota, több a tájbaillő növények száma, mint az egzótáké, torzul az optimális térérzet 4 pont
- c.) rossz, gyenge minőségű növényállomány állapota, tájidegen vegetáció, nem lehet rálátni a szép tájrészletekre 2 pont

Egyedülállósága

- a.) a feltároló tájkép kiemelkedően jelentős 6 pont
- b.) szép tájkép, de máshol is előfordul 4 pont
- c.) nem egyedülálló 2 pont

T á j k é p i é r t é k e l é s				
Víz tározó				
Szempontok	Jelenlegi állapot		Revitalizáció után	
	Értékelési nézőpont		Értékelési nézőpont	
	Kerca j és b. part töltésépítés	Holtág rendezés helyszíne	Kerca j és b. part töltésépítés	Holtág rendezés helyszíne
1. Láthatóság	4	4	4	4
2. Átlátás	4	4	4	4
3. A kilátás mekkora részét érinti	6	6	4	6
4. Ember alkotta művi és természeti elemek aránya	6	6	4	4
5. Tájképben megjelenő karakteres tájelemek jellege	6	6	4	6
6. Látványt károsító vizuális ártalmak száma	6	6	4	4
7. Szegélyek	4	6	4	4
8. Feltároló látkép	6	6	4	4
9. Tájképben megjelenő növényállapot, növényalkalmazás	6	6	4	6
10. Egyedülállóság	4	4	4	4
ÖSSZESEN:	52	54	40	46
SZUMMA:	106		86	

99. táblázat. Tájképi értékelés

Értékelés, összegzés

A vizsgált területről feltároló tájképet kettő kiválasztott nézőpontból, a tájképi hatásokat jól tükröző értékelési szempontok szerinti pontoztuk. Ez után összevethetjük a jelenlegi tájképi potenciált, valamint a tervezett vízimunkák és vízeléptetmények megépülése utáni tájképi hatásokat. Az összehasonlításnál érdemes a jelenlegi és a tervezett állapot azonos nézőpontra vonatkozó pontértékeit vizsgálni.

Az elérhető maximális pontszám az egyes nézőpontokból 60-60 pont, így a két nézőpont alapján összesen 120 pont a maximum. Láthatjuk, hogy az ideális tájképi megjelenéshez képest a jelenlegi állapot kevesebb pontot ért el.

A tervezett beavatkozások célja a természeti értékek megőrzése a jelenlegi élőhelyek kiterjesztése. Természetvédelmi szempontból a kívánatos állapot eléréséhez 3db meglévő műtárgy átalakítása szükséges, oly módon, hogy kis- és középvizes időszakokban a természetes mederbe kerüljön a patak vizének 100%-a.

Maguk a tervezett új létesítmények jelentősebb változásokat nem okoznak a táj karakterében, hiszen az előzőekben elmondottakból is látható, hogy nagyrészt meglévő műtárgyak átalakítására kerül sor és az új elemek is tájba illeszthetők. Változást a patakmeder torkolatának átalakítása okoz, de ennek oka, hogy könnyebb legyen a víz útja műtárgytól a meder felé. A vízutánpótlás nélkül maradó mesterséges mederszakaszok sem változtatják meg a táj karakterét, segítenek a nagyobb árhullámok levezetésében.

A Kerca-patak rehabilitációja során a patak jobb és bal partján töltésépítés várható, ez új tájképi elemet jelent a környezet számára. A tájba illesztés érdekében a töltéskoronán füvesítést kell végezni.

Az előzőekben elmondottak alapján a különböző nézőpontokból vizsgálva a tájképet meghatározó értékelési szempontok tekintetében jelentős módosulásokat nem fog okozni a változás mértéke. A mesterségesen kialakított elemek tájba illeszthetők.

5.3.2.4.4. A tájvédelmi hatásterület meghatározása

A *Természetvédelem. Tájak esztétikai minősítése* c. MSZ 20372:2004 Magyar Szabvány (a továbbiakban: Szabvány) meghatározása szerint a táj a földfelszín térben lehatárolható, jellegzetes felépítésű és sajátosságú rész, a rá jellemző természeti értékkel és természeti rendszerekkel, valamint az emberi kultúra jellegzetességeivel együtt, ahol kölcsönhatásban találhatók a természeti erők és a mesterséges (ember által létrehozott) környezeti elemek. A tájalakítás olyan intézkedések, tevékenységek összessége, amelyek a táj állapotát megváltoztatják.

Minden beruházás esetében vizsgálnunk kell, hogy hogyan tudjuk a tervezett beruházás esetében elvégezni a tájba illesztést, ami az építményeknek és a létesítményeknek a táji adottságokhoz igazodó elhelyezése és kialakítása, amely magában foglalja a létesítmény, az építmény elhelyezésére alkalmas terület meghatározását, az esztétikai megjelenést kedvezően befolyásoló kialakítását (táji adottságokhoz illő forma-, anyag- és színhasználat), illetve a létesítmény, építmény környezetének rendezését. Jelen esetben építmények, létesítmények kialakítására a duzzasztók és zsilipek átépítésével, kiépítésével kerül sor.

Tájvédelmi szempontból hatótényezőnek tekinthetők a holtágak és a földmunkával járó töltés építés és egyéb tervezett beavatkozások (pl. növényirtás, növénytelepítés, kotrás).

A táj érzékelése a néző helyzetétől függően különböző távolsági zónákra osztható, nevezetesen, hogy honnan nézik a feltáruló látványt, egy nyomvonalról, mozgás közben, vagy egy helyhez kötött kilátópontról. A látótávolság a mindenkor klimatikus viszonyoktól is függő tájkép éles beláthatósága.

A táj funkcionális, ökológiai és vizuális egységet alkot, így a táj esetében értendő hatásterület a többi környezeti elem tekintetében felmerülő hatásterülettel együttesen, vagy azoktól bizonyos mértékig eltérően határozható meg.

Tájvédelmi szempontból **közvetett hatásterületnek** tekintjük a tájképi/vizuális hatásterületet. Tájképi hatásterület az a frekvenciált nézőpontnak tekinthető tájrészlet, ahonnan a tervezett beavatkozás legalább *középtérben* jelenik meg, vagyis a Szabvány szerint ez a tér 1 km-től 5 km-ig tart, ahol egészen tiszta és páramentes időben a táj jellemző formái felismerhetők. A Szabvány alapján a beruházás által érintett területtől haladva 300 m-ig *közvetlen előtérről* beszélünk, ahol a táj részletei még jól megkülönböztethetők, valamint *előtérnek* számít a 300 métertől 1 km-es távolság, ahol a részletek még megkülönböztethetők. Frekvenciált nézőpontnak pedig azokat a helyszíneket tekintettük, ahol tartós emberi tartózkodás jellemző (pl. lakóterületek, településszegély, főbb közlekedési utak).

Tájvédelmi szempontból mindazon terület közvetett hatásterület, ahol az aktuális tájhasználati módokban, ökológiai kapcsolatrendszerben, illetve a tájkép megjelenésében változás várható. Ennek tükrében a tájvédelmi hatásterület összességében, azokra a területekre terjed ki, ahonnan a holtágak, illetve tervezett vizes élőhelyek és a gázló együtt látható, a tervezett vízmunkákkal érintett területek, illetve a becsült hatások által érintett, értékes tájalkotó elemek, egyedi tájértékek állapotában változás várható. A láthatóság érvényesülése a létesítmény elemeinek és a szemlélőnek a tengerszint feletti magasságtól, a lejtők hajlásától, hosszától és a hegy-völgy formációk jellegétől függ. A láthatóságot, az át-, a ki- és a rálátást a geomorfológiai adottságok mellett a borítottság, a használati mód és a beépítettség határozza meg. A közvetett hatásterület részét képezik továbbá az építkezés során ideiglenesen használt szállítási útvonalak, a depóniák és az üzemi területek.

Tájvédelmi szempontból **közvetlen hatásterületnek** tekintjük a tervezett holtágak, illetve a vizes élőhelyek által érintett földrészletek kisajátítási határ által érintett részét, amely egyben a tájhasználati hatásterületet képezi. A hatásterülethez tartozik a revitalizáció által érintett területek megközelítését szolgáló út és a tervezett vízmunkák által igénybe vett konkrét terület és a közvetlen környezet, valamint a kapcsolódó műszaki létesítmények által igénybe vett terület, ahol üzemelésével és megjelenésével hat a táji elemekre és a területhasználatra.

5.3.2.4.4.1. Tájba illesztés

Tájba illesztés az építményeknek és a létesítményeknek a táji adottságokhoz igazodó elhelyezése és kialakítása, amely magában foglalja a létesítmény, az építmény elhelyezésére alkalmas terület meghatározását, az esztétikai megjelenést kedvezően befolyásoló kialakítását (táji adottságokhoz illő forma-, anyag- és színhasználat), illetve a létesítmény, építmény környezetének rendezését.

A tájat érő változás szempontjából a legjelentősebb a töltések horizonttól, vagyis a vízszintes képsíkhöz képest függőleges szögben történő eltérése határozza meg, mely a kilátásra van hatással.

Tájvédelmi szempontból a beavatkozások tájba illesztését jelentős mértékben a természet helyvisszafoglalása oldja meg. A Kercán már valósult meg rehabilitációs kísérlet. Sajnos az elmúlt 14 évben bekövetkező általános szárazodás miatt a vízmegosztással már egyik ágba sem jut elegendő víz, amely a természetes meder feliszapolódásához, a patak különleges élővilágának veszélyeztetéséhez vezet.

Az előzetes ökológiai állapotfelmérés alapján megállapítást nyert, hogy a kiszáradt holtágmeder, illetve a kiszáradt mocsaras területek beerdősültek, elcserjésedtek és idegenhonos növényfajok váltak tömegessé és kiszorítottak bizonyos őshonos fajokat.

Kerca országos szinten kiemelt vízi makrogerinctelen faunával rendelkezik, valamint számos védett hal és kételtűfaj élőhelyéül szolgál.

A tájba illesztés követelménye azt jelenti, hogy a revitalizációs beavatkozások összhangban legyenek a környező táj alapvető jellegével. Az összhang egyaránt jelenti a tájökológiai, a funkcionális és az esztétikai harmóniát.

A revitalizáció során részben korábbi természetes elemek (holtágak) és új mesterséges, de természetközeli (duzzasztók, töltések) kialakításával új tájképi elemek kerülnek kialakításra.

A különböző nézőpontokból vizsgálva a tájképet meghatározó értékelési szempontok tekintetében jelentős módosulást nem fognak okozni az új tájképi elemek, összességében megállapítható, hogy a tervezett beavatkozások, vízumunkák összeférhetetlen tájhasználati konfliktust nem okoznak.

5.3.2.4.4.2. *A szükséges tájvédelmi intézkedések*

Törekedni kell a minél rövidebb szállítótutak kialakítására lehetőleg a meglévő úthálózaton.

A felvonulási útvonalakat úgy kell megtervezni, hogy a természeti és táji értékek, valamint a tájvédelmi szempontból meghatározott érzékeny területek ne sérüljenek maradandó (tartós) és visszafordíthatatlan módon. A felvonulási útvonalakkal a nem védett természeti területeket is szükséges elkerülni, melyek közül a meglévő ökológiai hálózat mentén beazonosítható élőhelyek, erdő- és gyepterületek képviselik a legnagyobb értéket.

A kivitelezés után hátramaradó rombolt felszínek (pl. munkaterületek, anyagdepóniák helyszínei, megközelítési útvonalak) rehabilitációja – tereprendezés, növénytelepítés – javasolt a tájképi és ökológiai szempontok (pl. az inváziós fajok terjedésének megakadályozása) miatt.

A kiviteli munkák kialakításához csak az elengedhetetlenül szükséges földterület vehető igénybe, a lehető legkevesebb terület növényzete sérüljön. A meglévő és megmaradó növényállomány védelméről gondolkodni kell.

Fontos szempont, hogy a műtárgyak kialakítása biztosítsa az állatok migrációját is. A kapcsolódó létesítmények (pl. útbaigazító táblák) ne okozzanak a táj szempontjából vizuális többletterhet.

Amennyiben a tervezett beruházás kivitelezése során fakivágásra van szükség, azt a fás szárú növények védelméről szóló 346/2008. (XII. 30.) Korm. rendelet értelmében csak fakivágási engedély alapján lehet megtenni, amelyhez fakivágási-és növénytelepítési terv készítése szükséges. A fapótlásokat a fakivágási engedélyben foglaltak szerint kell megtenni.

Az 5 m magasságot meghaladó töltés/bevágás esetén keletkező rézsű felületek kiemelt figyelmet érdemelnek tájba illesztés szempontjából, mivel ezeken a területeken jelentős, tartós beavatkozások érik a felszínt, ami a tájképet is hosszú távon befolyásolja. A magas rézsűfelületek tájba illesztését a megfelelő növénytelepítés kialakítása tudja legjobban elősegíteni, ami egyben a rézsű megkötéséhez is hozzájárul.

A táj arculatának további fenntartásához fontos kezelési irányok lehetnek:

- Tájidegen fajok kiszorítása,
- természetes mederrendezés, terület rehabilitáció,
- amorf mederalak és partfal megtartása, kialakítása,
- veszélyeztetett állatfajok védelme,
- pangóvízes részek kialakítása,
- tájléptékű rehabilitáció. táj adottságait, sajátos térarányát, beépíttelenségét megőrző intézkedések,
- változatos felszínformák létrehozása minél több kanyarulat megtartásával.

5.3.3. A felszíni és felszín alatti víztesteket, valamint a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendelet szerinti, az ivóvízkivételre kijelölt és megkülönböztetett védelem alatt álló területeket érintő hatások a vízgyűjtő-gazdálkodási tervben foglaltak figyelembevételével

5.3.3.1. Jelenlegi állapot jellemzése

5.3.3.1.1. Vízföldtani viszonyok

A terület szerkezetileg a Dunántúli középhegységi öv és a Közép dunántúli szerkezeti öv része, ezek jellemző paleozoós-mezozoós formációi alkotják a neogén medence aljzatát.

A Larrámi és az azt követő orogén mozgások hatására blokkos kifejlődésű. Az egyes blokkokat hosszanti és haránt törések határolják. A nyitott törésekhez feláramlási zónák kapcsolódnak. A Keszthelyi hegységtől lépcsősen DNY-ra és DK-re süllyedő aljzat termális karszt vizet tárol. A fedett triász karszt a vízgyűjtő déli és nyugati szélén 3000 m-t meghaladó mélységbe süllyed. A triász karsztvíztároló jó vízvezető azonban az egyes blokkok közötti hidraulikai kommunikáció esetleges. A nagy mélység és a viszonylagos zárttság következtében helyenként nagyobb sótartalom, magas hőmérséklet és magas gáztartalom a jellemző.

Az alaphegységre a vízföldtanilag jelentéktelen vékony jura, kréta, miocén üledék felett déli és nyugati irányban vastagodó 500-1500 m vastag alsópannon homokkő, aleurit, agyagmárga, márga üledék települt, amely vízzárónak tekinthető. A felsőpannon folyamán a terület további süllyedésnek indult, az Alpok lepusztulása és a folyóvízi üledékszállítás mértéke fokozódott és összességében 500-1200 m vastag homokos kőzetlisztes agyagos üledék rakódott le. Az agyagfrakció aránya körülbelül 30 %-os azonban az agyagrétegek nem képeznek regionális léptékű vízzáró réteget. A lencseszerűen elhelyezkedő porózus ill. agyagos üledék következményeként a mélyebben található porózus termál vízáadó rétegek jó utánpótlással rendelkeznek. Jellemzően a termálfürdők termálvizüket ebből a vízádóból nyerik (Lenti, Nagykanizsa. A pleisztocénben a főleg nyugatról és északról érkező folyók munkája a jellemző, helyenként 100 m kavics és homok jelzi a nyomukat, jellemzően a víztest DNY-i szélén. A hátságokon löszképződés folyt, a völgyekben vékony terasz és alluviális üledékek találhatóak, mint talajvíztartó.

5.3.3.1.2. Felszíni vízfolyások, felszíni és felszín alatti víztestek alapadatai

5.3.3.1.2.1. Felszíni vízfolyások

A kistáj a Lendva-patak és a Kerka jobb oldali vízgyűjtő területére terjed ki. A Lendva (hazai része: 6,4 km, 186 km²) mellékvizei közül a Kebele-patak (hazai része: 10 km, 175 km²), valamint a Szentgyörgyvölgyi-patak (6 km, 112 km²) említhető. A Kerka (táji része 60 km, 314 km²) mellékvizei közül a Kis-Kerka (16 km, 18 km²) és a Cupi-patak (20 km, 82 km²) a számottevőbb. Bő lefolyású terület. Vízjárás adatokat a Kerkáról közlünk. A vízjárás sajátága, hogy itt őszi árvizek is kialakulhatnak. A kisvizek időszaka a nyár vége. A víz minősége I. osztályú. Egyetlen kis tava Szécsisziget mellett 1,5 ha felületű. A Kerca-patak befogadója a Kerka patak. Kerka Szlovéniában ered és Szemenyecsörnye térségében ömlik a Murába. Vízgyűjtő területe a torkolatban 1762 km², beleértve a Mura torkolat felett, a 2+185 szelvényben betorkolló Lendvát is. A Kerka teljes vízgyűjtőjének kb. 2/3-a tartozik Magyarországhoz, 1/3-a Szlovéniában van. A felső határszelvényénél a szlovén területen lévő vízgyűjtő 110 km². A vízfolyás magyarországi szakaszának hossza 53,6 km. Vízgyűjtője jellegzetesen legyező alakú. A Kerka dél-keleti iránnyal érkezik Szlovéniából és nagy ívben dél felé fordulva torkollik a Murába. Ezt a menetvonalat követi a Kerkától nyugatra a Szentgyörgyvölgyi patak, amely a Kebelebe torkollik, és a Kebele délre elhagyva az országot Szlovéniában torkollik a Lendvába, amely országhatárt képezve a Kerkába torkollik a Murába való torkollás felett kb. 2 km-el. A Kerka jelentős jobb parti mellékvízfolyásai a Kerca, a Lendva a Kebelel és a Szentgyörgyvölgyi patak.

A Kerca Szlovéniában ered, a vízfolyás kb. 23 km hosszú. Torkolati vízgyűjtő területe 41 km², a Magyarországra érkezésnél 26 km².

Azonosító	Víztest neve	Erősen módosított	Típus leírása	Vízfolyás hossza[km] Állóvíz felülete (km ²)
AEP659	Kerca	nem	dombvidéki – közepes esésű – meszes – durva és közepes-finom mederanyagú – kicsi vízgyűjtőjű	6,60
AEP661	Kerca	nem	dombvidéki – közepes esésű – meszes – durva mederanyagú – nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű	53,84

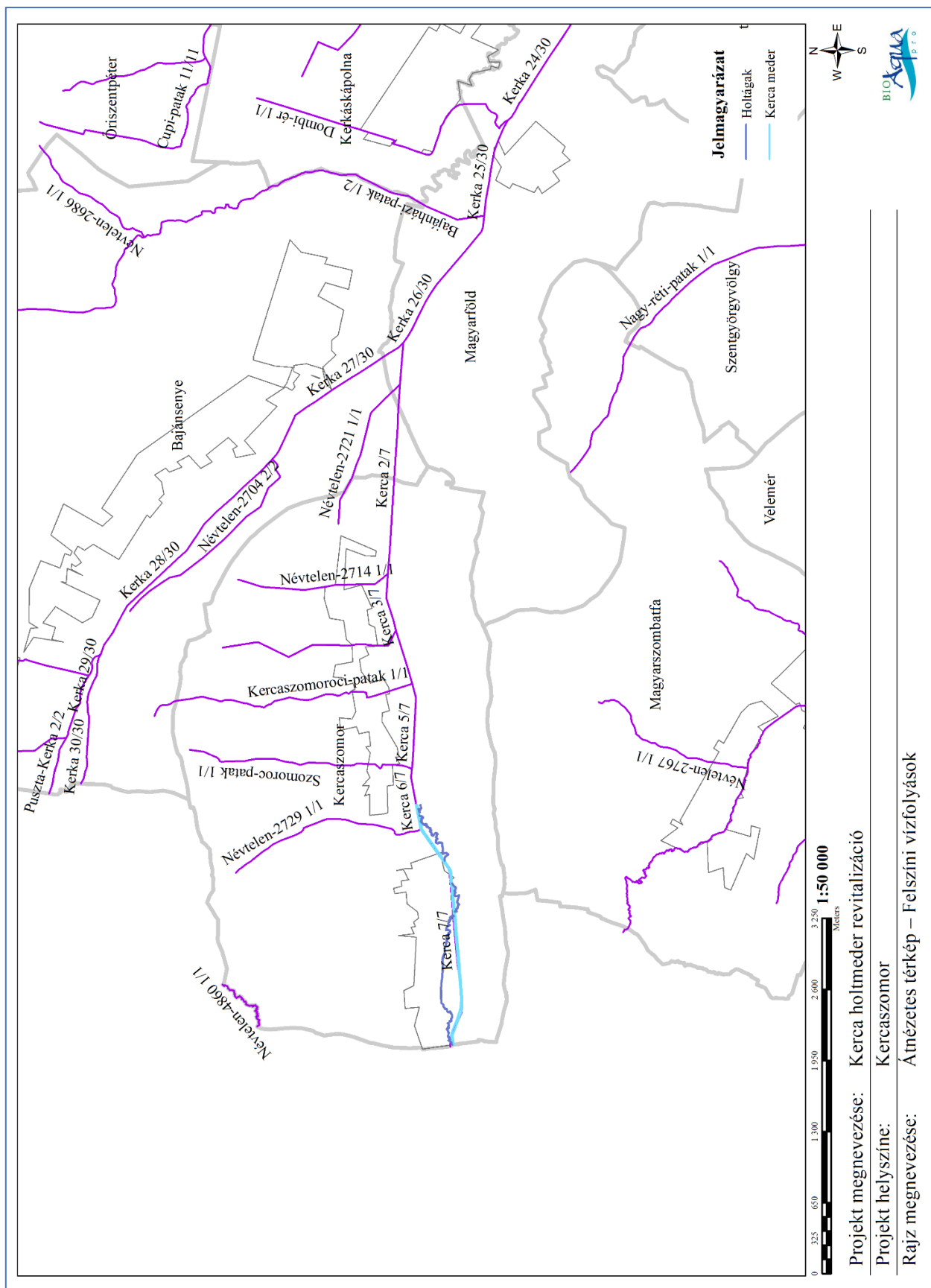
100. táblázat. Az érintett víztest és befogadója

Víztest kód	AEP659
Víztest neve	Kerca
Mesterséges víztest	nem
Típus kódja	3S
Összetett víztest	nem
Alegység kódja	3-1
VIZIG kód	6
Vízfolyás vagy állóvíz jelleg	vízfolyás
Időszakosság	állandó vízszállítású
Vízgazdálkodási besorolás	természetes vízfolyás
Jellemző hasznosítás	Vízvezetés
Jellemző hasznosítás	Vízellátás

101. táblázat. Érintett vízfolyás adatai

Víztest neve		Kerca
Víztest kód		AEP659
Vízgyűjtő terület nagysága Mo-on	km ²	14,5
Vízfolyás szakasz hossza Mo-on	km	6,6
Sokéves középvízhozam a teljes vízgyűjtőn (1971-2000)	Q _{víztest} [m ³ /s]	0,2060
Leggyakoribb vízhozam a teljes vízgyűjtőn (1981-2010)		0,0463
Augusztusi 80%-os vízhozam a teljes vízgyűjtőn (1981-2010)		0,0176
Ökológiai kisvíz a teljes vízgyűjtőn		0,0095
Sokéves középvízhozam a közvetlen vízgyűjtőn (1971-2000)		0,0687
Leggyakoribb vízhozam a közvetlen vízgyűjtőn (1981-2010)		0,0343
Augusztusi 80%-os vízhozam a közvetlen vízgyűjtőn (1981-2010)		0,0056
Ökológiai kisvíz a közvetlen vízgyűjtőn		0,0025
Leggyakoribb fajlagos lefolyás a közvetlen vízgyűjtőn (1981-2010)	[l/s/km ²]	2,3704
Augusztusi 80%-os fajlagos lefolyás a közvetlen vízgyűjtőn (1981-2010)		0,3863
Sokéves fajlagos lefolyás a közvetlen vízgyűjtőn (1971-2000)		4,7408
Vízfolyás legkisebb kisvízi szélessége	B [m]	0,6
Leggyakoribb vízhozamhoz tartozó vízmélység	H [m]	0,58
Leggyakoribb vízhozamhoz tartozó szelvény középsebesség	v _x [m/s]	0,17
Víztest hidromorfológiai szakaszain a legkisebb esés	[‰]	0,0036
Víztest hidromorfológiai szakaszain a legnagyobb esés	[‰]	0,0047

102. táblázat. Érintett vízfolyás jellemző hidraulikai jellemzők

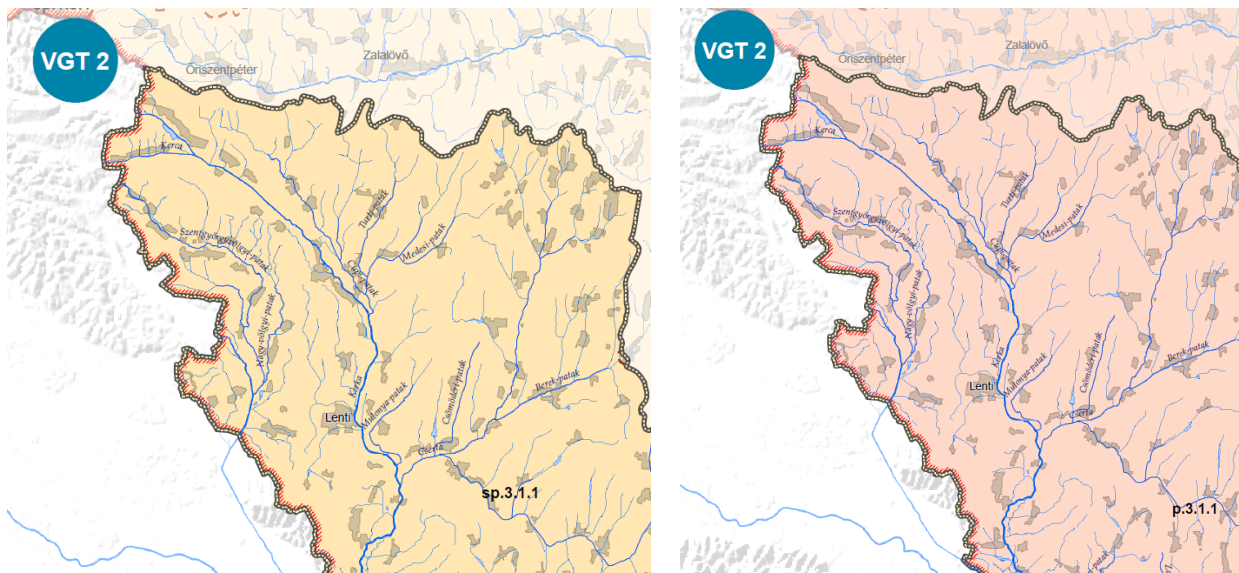


53. ábra. Érintett felszíni vízfolyások

5.3.3.1.2.2. Felszín alatti víztest

A Víz Keretirányelv fogalom meghatározása szerint „felszín alatti víz” minden olyan víz, ami a föld felszíne alatt a telített zónában helyezkedik el, és közvetlen kapcsolatban van a földfelszínnel vagy az altalajjal. A felszín alatti víztestek lehatárolásának módszerét a 30/2004 (XII. 30.) KvVM rendelet tartalmazza, amely alapján hét típusba sorolhatjuk a felszín alatti víztesteket.

Víztesteket a vízügy.hu - Víztestek a vízgyűjtőkön internetes portál alapján azonosítottuk.



54. ábra. Porózus és sekélyporózus felszín alatti víztestek

Azonosító	Víztest neve	Víztest kód	Víztest típus leírása
AIQ613	Mura-vidék	sp.3.1.1	sekély porózus
AIQ614	Mura-vidék	p.3.1.1	porózus
AIQ517	Délnyugat-Dunántúl	pt.3.1	porózus és hasadékos termál

103. táblázat. Víztestek

A tervezett revitalizáció által érintett terület összesen 3 db felszín alatti víztest felszíni vetületének területét érinti.

A sekély porózus víztestek általában egy-egy vízádot tartalmaznak. A sekély porózus víztestek vízádo képződménye jellemzően kavics, kavicsos homok, mélységbeli kiterjedésük a felszíntől számítva kb. 5-15 m. Ezen vízádo szintből termelt víz a talajvíz.

Az sp.3.1.1 sekély porózus és p.3.1.1 porózus víztest az alegység területét teljes egészében lefedi. Ezen két víztest területének 100%-a a Mura alegység területére esik, más alegységet nem érint. A további érintett víztestek közül a pt.3.1 porózus termál víztest az alegység teljes területét lefedi, ami a víztest egészének 14%-át teszi ki.

A sekély porózus víztestek általában egy-egy vízádot tartalmaznak. Az ilyen típusú víztestből termelt víz jellemzően talajvíz. Lokálisan, folyóvíz mellett telepített vízkivétel esetén (pl. Mura kavicsteraszt) ún. partiszűrészű víz termelhető.

A porózus, porózus termál és termálkarszt víztestek nagyobb vertikális (mélységbeli) kiterjedésüknél fogva több vízádo szintet is tartalmaznak. A porózus víztestek vízádo rétegeiből kitermelhető víztípus a rétegvíz. A porózus termál víztestből 30°C-nál magasabb hőmérsékletű termálvíz termelhető.

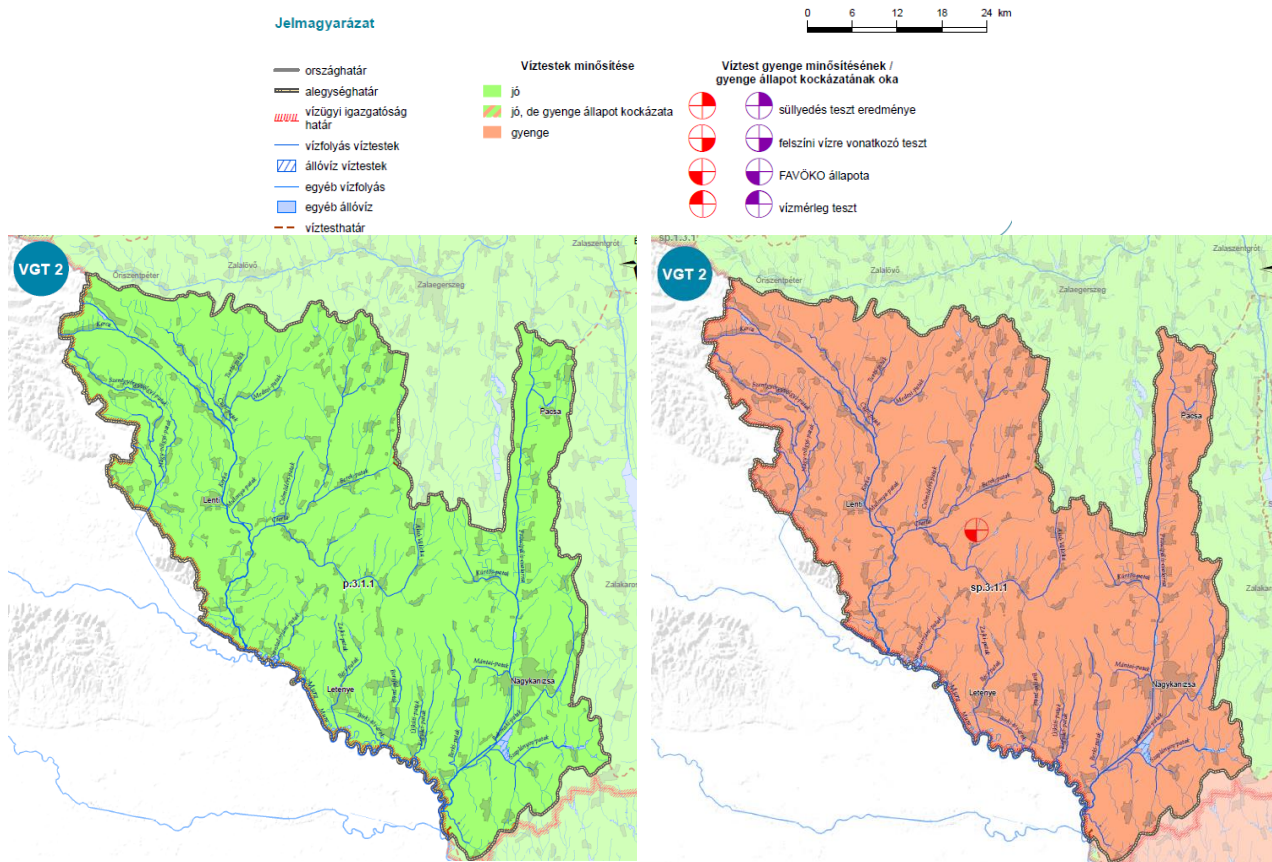
További fontos hidrológiai jellemzője a felszín alatti víztesteknek, hogy milyen kapcsolatban vannak a felszíni vizekkel, vizes élőhelyekkel (FAVÖKO kapcsolat). Az alegységen az sp.3.1.1. jelű sekély porózus víztest esetében beszélhetünk FAVÖKO kapcsolatáról.

5.3.3.1.2.3. Érintett felszín alatti víztest állapota

Felszín alatti víztestek mennyiségi állapota

A felszín alatti víztestek mennyiségi állapotát ötféle teszttel vizsgálták. A tesztek elvégzése során kiemelt szerepet kapnak a felszín alatti víztől függő ökoszisztémák.

- A süllyedési teszt a monitoring kutakban mért adatok alapján trendelemzéseken alapszik. A sekély porózus víztestek esetében a trendszerű süllyedés alapján a víztest a jó, de gyenge kockázata minősítést kapta, ha a 0,05 - 0,2 m/év mértékű süllyedés a víztest területének több, mint 50 %-át érinti, a 0,2 m/évet meghaladó mértékű süllyedés a víztest területének több, mint 20 %-át érinti, a kettő együtt a víztest területének több, mint 50 %-át érinti.
- Az ún. vízmérleg-teszt a víztest szintű vízigények kielégítését vizsgálja. A víztest állapota akkor jó, ha az utánpótlódás elegendő mind a felszín alatti víztől függő ökoszisztémák, mind a társadalmi vízigények kielégítésére.
- A FAVÖKO teszt a vizes és a magas talajvízállástól függő ökoszisztémák természet-védelem szerint meghatározott állapotát veszi alapul. Ha a víztesten jelentős ökoszisztémák károsodtak a felszín alatti víz rendelkezésre állásának hiánya miatt, akkor a víztest gyenge állapotú.
- Az intrúziós teszt azt vizsgálja, hogy a vízkivétel következtében létrejött-e a természetes áramlási rendszerek olyan mértékű átalakulása, hogy az a felszín alatti víz hőmérsékletében és vízkémiai összetételében tartós változást eredményezett.
- A felszín alatti vízből származó táplálás csökkenése a források vízhozamára, a vízfolyások alapvízhozamára is hatással lehet. A kisvízi hozam, ill. forráshozam azonban tartósan nem lehet kisebb, mint az ökológiai minimum igény, mert az élővilág degradációjához vezethet. Ezt a folyamatot vizsgálja az ún. felszíni víz teszt.



55. ábra. Porózus és sekély porózus víztestek mennyiség állapota (Forrás: VGT2)

Víztest kód	sp.3.1.1	p.3.1.1	pt.3.1
Süllyedés teszt	gyenge	jó	jó
Vízmérleg teszt	jó	jó	-
Felszíni vízre vonatkozó teszt	jó, medersüllyedés	-	-
Vizes és szárazföldi ökoszisztémák állapota	gyenge	-	-
Intrúziós teszt	-	jó	jó
Összesített minősítés	gyenge (süllyedés, FAVÖKO)	jó	jó

104. táblázat. A mennyiségi tesztek eredményei a VGT3-ban az érintett víztest esetében

Az összesített mennyiségi minősítés alapján a víztestek állapota eltérő, a sekély porózus víztest gyenge állapotúnak mondható.

Felszín alatti víztestek kémiai állapota

VOR kód	AIQ613	AIQ614	AIQ517
Víztest kódja	sp.3.1.1	p.3.1.1	pt.3.1.
Víztest neve	Mura-vidék	Mura-vidék	Délnyugat-Dunántúl
Diffúz szennyeződés (nitrát, ammónium) a víztesten	jó	-	-
Szennyezett ivóvízbázis védőterület	gyenge (dezetil-atrazin)	jó	jó
Összesített trend szerinti víztest minősítés	jó	jó	jó
Felszíni vizek állapota	jó	-	-
Felszín alatti víztől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota	-	-	-
Intrúziós teszt	-	jó	-
Összesített kémiai minősítés	gyenge (dezetil-atrazin)	jó	jó

105. táblázat. Az érintett felszín alatti víztestek kémiai állapota (VGT3)

Az összesített kémiai minősítés alapján a víztestek állapota eltérő, hasonlóan a mennyiségi állapothoz a sekély porózus víztest állapota gyengének mondható. A korábbi VGT2-höz képest a sekély porózus víztest állapota romlott.

FAV vízkivételek m³/év a VGT3-ban

Víztest kód	Víztest neve	VGT3 állapot m ³ /év,					
		Ivóvíz	Ipari	Öntözés/Mezőgazdaság	Fürdővíz	Egyéb	Összesen
sp.3.1.1	Mura-vidék	1 424	205	22	-	173	1 839
p.3.1.1	Mura-vidék	6 013	1 720	162	12	1 105	9 012
pt.3.1	Délnyugat-Dunántúl	2 495	7	-	8147	64	10 792

106. táblázat. Vízhasználatok az érintett felszín alatti víztestek esetén m³/év a VGT3-ban

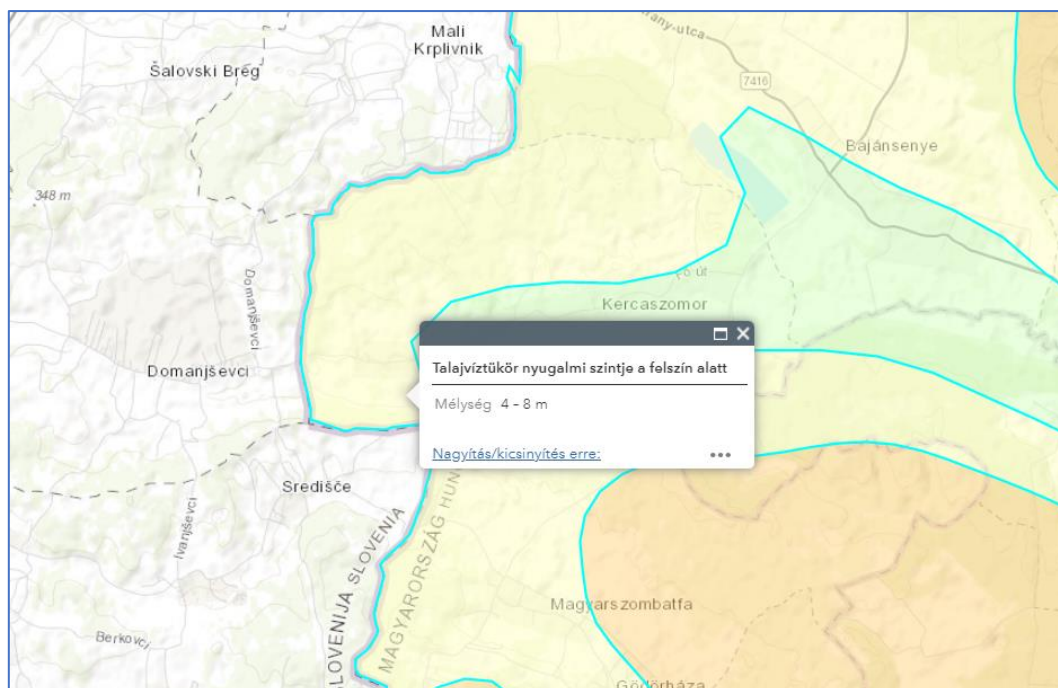
Felszín alatti vízhasználatok vonatkozásában jelentős vízkivételt a közüzemi ivóvízellátást biztosító vízművek termelése jelent.

A felszín alatti vizeket érő terhelések a térségben továbbá jellemzően ipari és mezőgazdasági eredetűek.

5.3.3.1.3. Talajvíz helyzete

A „talajvíz” Lendvadedes környékének kivételével 2-4 m között mindenhol elérhető. Kémiailag a kalcium-magnézium-hidrogénkarbonát mellett a nátrium is előfordul (É-on Kerkáskápolna, D-en Lenti és Lovászi között). Igen lágy vizek (8-15 nk°) és a szulfáttartalom is alacsony (60 mg/l alatt). Sok helyen jelentkezik

azonban a nitrátosodás. A rétegvizek mennyisége átlagos. Az artézi kutak száma kevés. Mélységük meghaladja a 100 m-t, vízhozamuk közepes. A vastartalom sokban meghaladja a 0,5 mg/l-t. Lenti mélyfúrású kútja 56 °C-os hévizet ad.



56. ábra. Talajvíztűkőr helyzete

A térségben üzemelő adatgyűjtő hálózat állomásainak adatai a következő táblázatban láthatók.

Törzsszám	Állomás neve	EOV X	EOV Y	Peremmagasság (mBf)	Kútmélység (m)
000429	Kerkakutas	159500	456500	192,01	6
000465	Kerkakutas	160372	455656	192,43	6

107. táblázat. Felszínközeli vizek (talajvízszintmérő kutak)

Az évi középvízszint: 000429 Kerkakutas: 542 cm

5.3.3.1.4. A felszín alatti víztest minősége

Vizsgáló laboratórium: HL-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratórium

Vizsgált paraméterek	M.e.	Határérték	1.
pH	[-]	6,0-9,0	6,98
Fajlagos elektromos vezetőképesség	μS/cm	2500	912
Ammónium	mg/dm ³	0,5	0,04
Klorid	mg/dm ³	250	11,3
Nitrit	mg/dm ³	0,5	0,08
Nitrát	mg/dm ³	50	11
Ortofoszfát	mg/dm ³	0,5	0,09
Szulfát	mg/dm ³	250	78

108. táblázat. Általános vízkémiai vizsgálatok

Vizsgálati paraméterek	Határérték	1.
Ezüst [mg/dm ³]	0,01	<0,002
Arzén [mg/dm ³]	0,01	<0,005
Bárium [mg/dm ³]	0,7	0,066
Bór [mg/dm ³]	0,5	<0,005
Kadmium [mg/dm ³]	0,05	<0,001
Kobalt [mg/dm ³]	0,02	<0,002
Króm [mg/dm ³]	0,05	<0,01
Réz [mg/dm ³]	0,2	<0,005
Molibdén [mg/dm ³]	0,02	0,009
Nikkel [mg/dm ³]	0,02	0,003
Ólom [mg/dm ³]	0,01	<0,002
Ón [mg/dm ³]	0,010	<0,002
Cink [mg/dm ³]	0,2	<0,005
Higany [µg/dm ³]	1	<0,2
Szelén [µg/dm ³]	0,01	<1

109. táblázat. Toxikus elemek (fémek és félfémek) vizsgálata a talajvízben

Vizsgálati paraméterek	M.e.	1.
VPH (C5-C12)	µg/dm ³	<10
EPH (C10-C40)	µg/dm ³	<10
Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)	µg/dm ³	<20

110. táblázat. Alifás szénhidrogének vizsgálata a talajvízben

A terület környezetében található talajvízre az semleges kémhatás jellemző.

A vezetőképesség az oldat elektromos ellenállásának reciproka értéke, amelyet két, egyenként 1 cm² felületű elektród közti oldatra vonatkoztatnak 1 cm elektródtávolság mellett. A fajlagos vezetőképesség egysége az 1 cm-re vonatkoztatott elektromos vezetés (µS/cm= mikrosiemens/centiméter). A vezetőképesség a vízben oldott összes ion mennyiségétől függ. Ebbe bele tartoznak a Ca és a Mg ionok, de még sok más ion is (pl. Na, K, Cl stb.).

A talajvíz sótartalma a megengedett határértéket nem haladja meg.

A biológiai nitrogénciklus a nitrogén megkötéséből a nitrogénfixálásból (a szerves nitrogén megkötése baktériumok és kéalgák által), az ammonifikációból, a nitrifikációból és denitrifikációból álló körfolyamat. Az ammonifikáció során a szerves anyag ammóniává alakul. A vizek ammónia tartalma tehát a szerves anyag biológiai lebomlását jelzi és így a szerves szennyezések legfontosabb mutatója. Az ammónia, ha elegendő mennyiségű oxigén áll a rendelkezésre, mindig oxidálódik nitritté (NO₂⁻) és nitráttá (NO₃⁻). Az oxidációt a majdnem minden vízben megtalálható *Nitrobakter* és *Nitrosomonas* végzi. A denitrifikáció során anaerob körülmények között a nitritet és a nitrátot oxigénforrásként használva baktériumok a nitrátot nitritté, majd nitrogénné redukálják. A keletkezett nitrogéngáz eltávozik a levegőbe. A nitrogénformák egymáshoz viszonyított aránya igen fontos mutatóegyüttes a vízminőség meghatározásakor. A vizekben legfeljebb csak kis mennyiségben szoktak előfordulni, jó fokmérői a felszín közeli talajvizek szerves eredetű friss szennyeződésének, amikor még a patogén baktériumok is életben lehetnek. Ezért a felszín közeli talajvízben észlelt ammónia mindig arra enged következtetni, hogy a felszín alatti vizet valamilyen antropogén tevékenység szennyezte be. Az ammónia néha szerves eredetű is lehet. Ilyenkor nitrátokból és nitritekből kénhidrogénnel, kétvegyértékű vassal, humusztartalmú organikus anyagokkal (stb.) való redukció eredményeképpen keletkezik.

A mérési eredményekből jól látható, hogy a nitrogén formák tekintetében határérték-túllépés nem volt tapasztalható, a foszfát koncentrációja a talajvízben szintén határérték alatti.

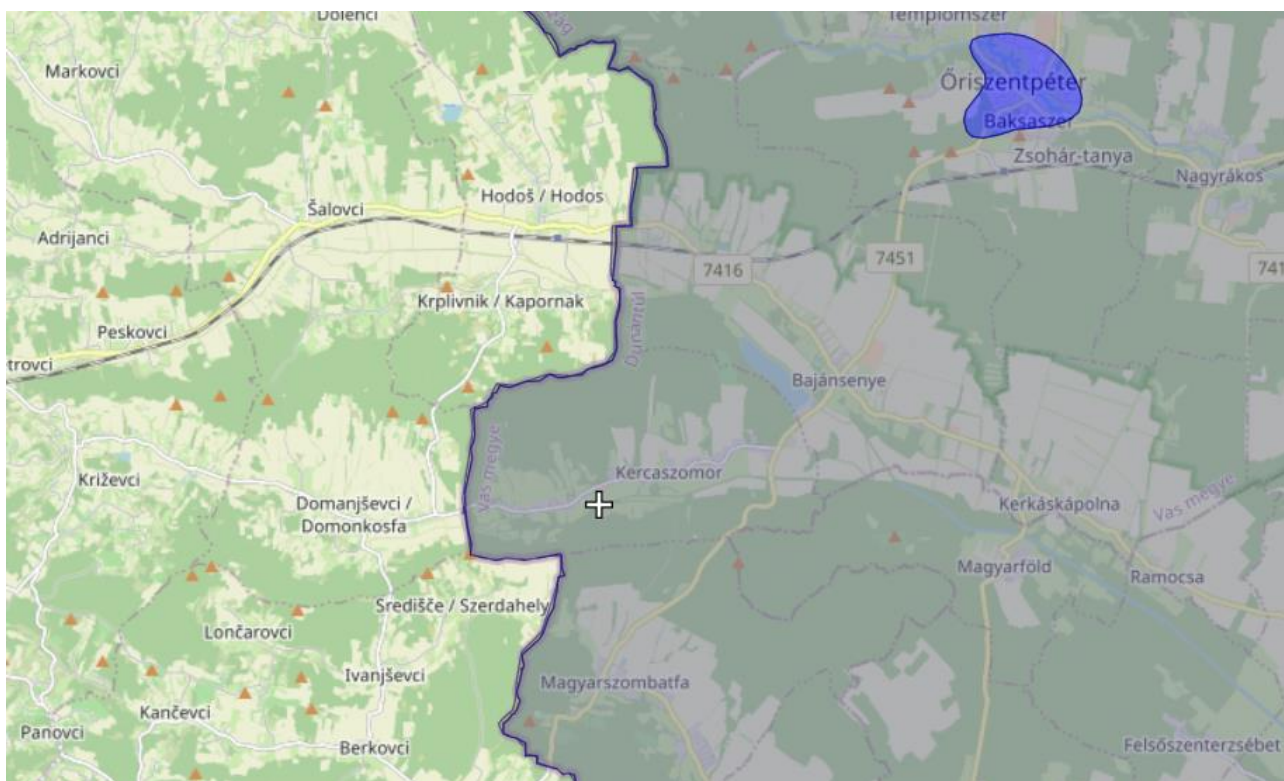
A szulfát-ion főleg üledékes kőzetek oldódás útján kerül a vízbe. A szulfát-ionok a fém-szulfidok és a természetes kén oxidációjának eredményeképpen keletkezhetnek a vízben, de belekerülhetnek ipari és háztartási szennyvizek útján is. A szulfácion tekintetében a területen szennyezettség nem volt tapasztalható.

A nehézfémek és alifás szénhidrogének tekintetében határérték-túllépés nincs.

5.3.3.1.5. Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása

Kercaszomor közigazgatási területe –a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő település besorolásáról szóló 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerint, - **Érzékeny** terület.

219/2004. (VIII.21.) Kormányrendelet 2. sz. melléklete alapján készített térkép szerint a vizsgált telep területe a 2 a, - *Azok a területek, ahol a csapadékból származó utánpótlódás sokévi átlagos értéke meghaladja a 20 mm/évet. és külön jogszabály szerint - kijelölt, illetve előzetesen lehatárolt belső-, külső- és végleges vízjogi határozattal kijelölt hidrogeológiai védőterületei.* – érzékenységi kategóriában helyezkedik el.

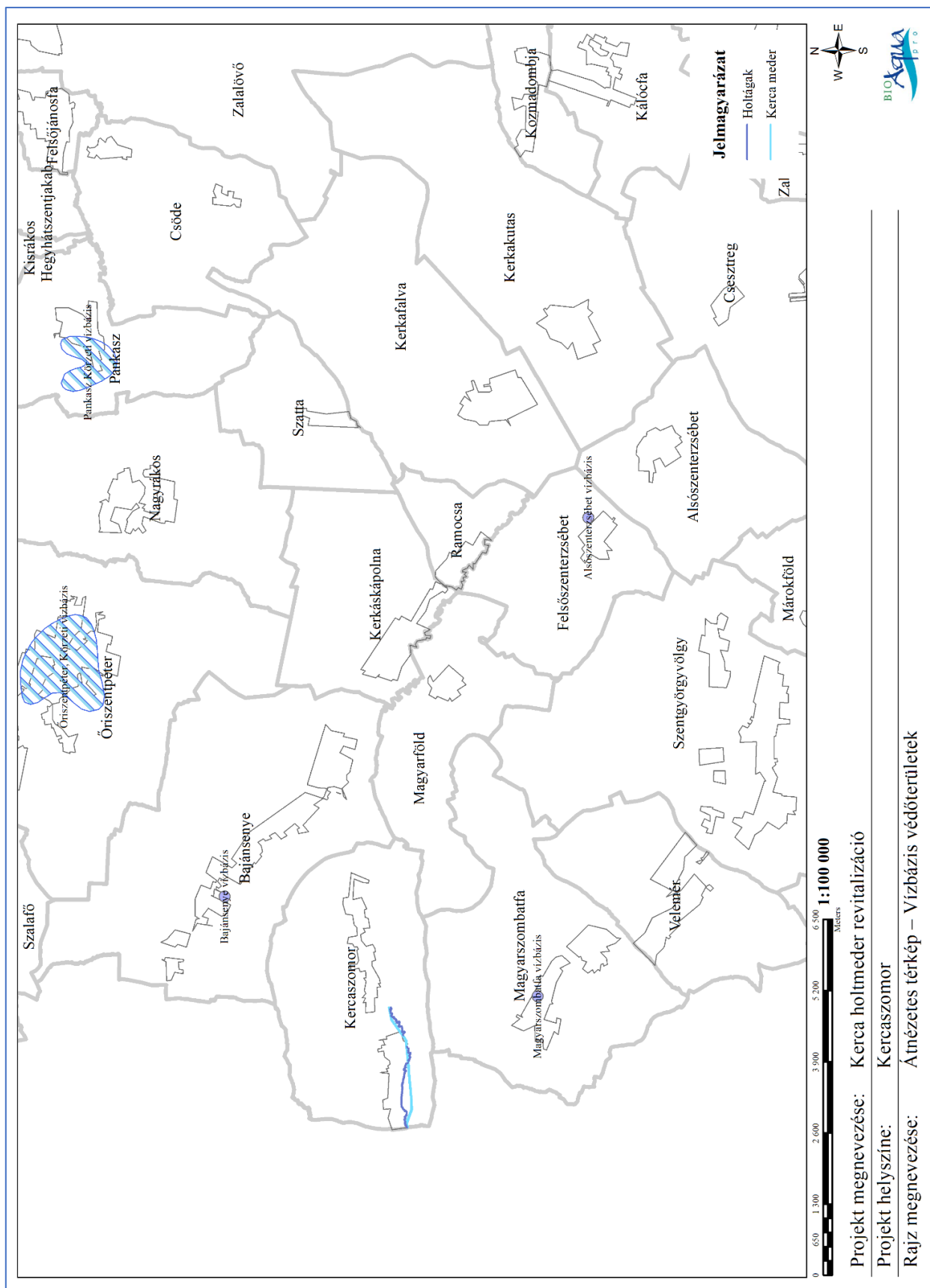


57. ábra. Felszín alatti vizek érzékenysége

A beavatkozási terület nem esik vízbázisra.

Vízbázis VOR kódja	Vízbázis kódja	Víztest kód	Vízbázis sérülékeny-e?	Település	Vízbázis név	Vízbázis típuskódja
AID606	17222-10	p.4.1.1	igen	Óriszentpéter	Óriszentpéter, Körzeti vízbázis	R Q3 Iv4

111. táblázat. Legközelebbi vízbázis védőterület



58. ábra. Vízbázis védőterületek a térségben

5.3.3.2. Vízvédellemmel összefüggő hatások becslése

5.3.3.2.1. Vízvédellemmel összefüggő hatások becslése a létesítés idején

5.3.3.2.1.1. Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata

A beavatkozások során a felszíni víztest közvetlen igénybevétele nem történik. A beavatkozások természetesen a víztest közelében történnek, azonban annak kémiai állapotában nem következhet be változás.

Az építési munkák során a felszíni víz veszélyeztetése csak közvetve áll fenn, olyan esetekben, amikor a meghibásodott munkagépekből kenő- vagy üzemanyag kerül a talajra és innen bemosódással a talajvízbe. Ennek a lehetőségnek a kizárására csakis kifogástalan állapotú munkagépek dolgozhatnak a területen, melyet a beszállító vállalkozóktól meg kell követelni és ellenőrizni.

A tevékenység során zajló munkálatok ideje alatt ideiglenesen, kismértékben módosulhatnak a víztest kémiai vízminőségi jellemzői (pl. átlátszóság), de a munkálatok befejezését követően az eredeti állapot igen rövid időn belül helyre áll.

A felszíni vizek szennyezése az üzemelés során csak havária események során várható, mely megfelelő intézkedések betartásával kizárható.

A műtárgyak építését lehetőleg arra az időszakra kell időzíteni, amikor a vízfolyásban víz nem található, vagy alacsony annak vízállása, ezáltal a felszíni víztest szennyezése elkerülhető.

5.3.3.2.1.2. Felszín alatti vizekre kifejtett hatások vizsgálata

5.3.3.2.1.2.1. Lehetséges vízhasználatok

A tevékenységhez kapcsolódóan csak a gépkezelők szociális tevékenységéhez kapcsolódóan várható vízfelhasználás.

A tevékenység során a vállalkozó palackozott vizet és mobil WC-t biztosít a területen.

A WC-használat során keletkező szennyvizet annak szállítására jogosult vállalkozó szállítja el.

A tevékenység során a poremisszió csökkentése érdekében a területen időszakosan nedvesítést végezhetnek, melynek vízfelhasználása beruházási szinten 5-10 m³.

5.3.3.2.1.2.2. Egyéb a felszín alatti vizet érő hatások

Normál üzemmenet esetén a létesítés semmilyen hatással nincs a felszín alatti vizekre.

Technológiai szennyvíz nem keletkezik.

A keletkező kommunális szennyvizet a szigetelt, zárt, szivárgásmentes tartályban gyűjtik. Az így összegyűjtött vizek normál üzemi körülmények között sem a talajt, sem a felszíni- és a felszín alatti vizeket nem terhelik.

A keletkező hulladékok normál üzemi körülmények között nem szennyezik a környezetet.

A tervezett tevékenység nem jelenthet veszélyt a felszín alatti vízkészletekre, vízbázisra, a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/ 2004. (VII. 21.) Korm. rendeletben, a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII.21.) Korm. rendeletben foglalt követelmények betartása kötelező.

A kivitelezésnél és az üzemelés idején a felszín alatti vizek védelmében a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet előírásait maradéktalanul be kell tartani. A felszín alatti vizek jó minőségi állapotának biztosítása érdekében a létesítmények üzembe helyezésénél és üzemeltetésénél úgy kell eljárni, hogy a felszín alatti víz, földtani közeg szennyezettsége a 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM rendelet mellékleteiben megállapított (B) szennyezettségi határértékeket ne haladja meg.

A tevékenységet a környezet szennyezését és károsítását kizáró módon úgy kell végezni, hogy a talaj, illetve azon keresztül a felszín alatti víz ne szennyeződjön.

Beszivárgás modellezése a talajvízig

A számítások a létesítésre és az üzemeltetésre egyaránt igazak.

A tervezett tevékenység során alapvető követelmény, hogy a szennyező anyag ne jusson a munkaterület talajára. A környezet terhelése elkerülhető, ha az tervezett tevékenység előtt figyelembe vesszük a terület talajviszonyait, és a vízföldtani adottságokat.

Tipizált rétegződés a talajvízadóiig:

- 0-0,8 m – agyagos iszap
- 0,8-2,3 m – sovány agyag
- 2,6-5,0 m - homokos iszap
- 5,0 – 6,0 m – kavicsos agyagos homok

Az érintett területen vett fúrások alapján a talajvízszint és a felszín között átlagosan kb. 4-5 m agyagos réteg helyezkedik el.

Rétegrend	réteg teteje (m)	fekü (m)	rétegvastagság (m)	k (m/s)	effektív porozitás (ne)
1. agyagos iszap	0	0,8	0,8	2,0E-07	0,08
2. sovány agyag	0,8	2,3	1,5	5,0E-10	0,04
3. homokos iszap	2,3	4,8	2,5	7,0E-08	0,07
4. agyagos homok	4,8	6,0	1,2	1,00E-06	0,10

112. táblázat. A beruházás környezetében tipizált rétegrend

Vertikális terjedés a talajvízig

A területre vonatkozóan a vizsgálataink alapján az alábbi fontosabb megállapításokat tehetjük:

A felszíni vékony feltalaj réteg alatt a talajvízig jellemzően agyag rétegek kerültek feltárássra. A vizsgált területen a vízszint 5,5-6,0 m mélységben helyezkedik el átlagosan.

A vízádo fedőrétegének szivárgási tényezője $1 \cdot 10^{-6} - 2 \cdot 10^{-10}$ m/s. Ilyen fedőréteg esetében a felszínre kijutatott esetleges szennyező anyag csak nagyon hosszú idő alatt eléri a talajvízádo összletet.

A számításához egydimenziós analitikus modellezést használtunk, melyhez alapösszefüggésként az Ogata (1970) egyenletet vettük:

$$C(L,t) = \frac{C_0}{2} \left(\operatorname{erfc} \left(\frac{L - v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) + \exp \left(\frac{v_x \cdot L}{D_L} \right) \cdot \operatorname{erfc} \left(\frac{L + v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) \right)$$

A számítások egy vízmolekulára vonatkoznak, azt feltételezzük, hogy a vízmolekula tekintetében késleltetés nincs ($R=1$). A következő táblázatban látható számítások alapján látható, hogy a területet a felszínen érő esetleges szennyezés a talajvizet ~8 évre van szükség.

Beszivárgás	M.e.	1. réteg	2. réteg	3. réteg - talajvíz	4. réteg	5. réteg
szivárgási tényező (k_1)	m/s	2,0E-07	5,0E-10	1,0E-09	7,0E-08	1,00E-06
effektív porozitás (n_e^*)	-	0,08	0,04	0,04	0,07	0,10
effektív sebesség (v_{eff})	m/d	2,16E-01	1,22E-03	2,22E-03	8,72E-02	8,67E-01
Retardáció (R)	ml/g	1	1	1	1	1
tényleges sebesség ($v_{tény}$)	m/d	1,08E-01	6,11E-04	1,11E-03	4,36E-02	4,33E-01
Réteg vastagsága (L)	m	0,80	1,50	1,20	1,30	1,20
dinamikus diszperzivitás (a_L)	m	1,26E-02	3,16E-02	2,28E-02	2,57E-02	2,28E-02
eltelt idő (t)	d	3,71	1227,91	539,85	14,91	1,38
diffúziós együttható (D)	m ² /s	5,27E-09	5,27E-09	5,27E-09	5,27E-09	5,27E-09
effektív diffúziós együttható (D^*)	m ² /s	5,3E-10	1,2E-10	1,7E-10	2,8E-10	4,4E-10
longitudinális diszperzió együttható (D_L)	m ² /s	2,7E-03	3,9E-05	5,1E-05	2,2E-03	2,0E-02
$T_{elérés}$	nap	3,71	1227,91	539,85	14,91	1,38
	Σ_{nap}	3,7	1231,6	1771,5	1786,4	1787,76
	$\Sigma_{év}$	0,01	3,37	4,85	4,89	4,90

113. táblázat. Beszivárgás számítása Ogata modell segítségével

A fenti számítás elvégezve egy provizórikus szénhidrogén (TPH) szennyezéssel (mely a berendezések meghibásodásából származhat) a továbbiakban bemutatásra kerülő eredményeket kapjuk. A TPH esetén a retardációs faktort 3 értékkel vettük figyelembe, a kiindulási szennyezőanyag koncentrációt 100000 µg/l értékben állapítottuk meg, míg a modellezés ideje: 1 év

-	M.e.	1. réteg	2. réteg	3. réteg - talajvíz	4. réteg	5. réteg
Kiindulási szennyezőanyag koncentráció (c_0-c_x)	µg/l	100000,0	100000,0	0,0	0,0	0,0
szivárgási tényező (k_1)	m/s	2,0E-07	5,0E-10	1,0E-09	7,0E-08	1,0E-06
effektív porozitás (n_e^*)		0,08	0,04	0,04	0,07	0,10
effektív sebesség (v_{eff})	m/d	2,16E-01	1,22E-03	2,22E-03	8,72E-02	8,67E-01
Retardáció (R)	ml/g	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
tényleges sebesség ($v_{tény}$)	m/d	5,40E-02	3,05E-04	5,56E-04	2,18E-02	2,17E-01
Réteg vastagsága (L)	m	0,80	1,50	1,20	1,30	1,20
dinamikus diszperzivitás (a_L)	m	1,26E-02	3,16E-02	2,28E-02	2,57E-02	2,28E-02
eltelt idő (t)	d	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00
diffúziós együttható (D)	m ² /s	9,31E-09	9,31E-09	9,31E-09	9,31E-09	9,31E-09
effektív diffúziós együttható (D^*)	m ² /s	9,3E-10	2,2E-10	3,0E-10	5,0E-10	7,7E-10
longitudinális diszperzió együttható (D_L)	m ² /s	2,7E-03	3,9E-05	5,1E-05	2,2E-03	2,0E-02
A talajoldatban, ill. talajvízben kialakuló szennyezőanyag koncentráció (c_1)	µg/l	100000	0,0	0,0	0,0	0,0

114. táblázat. Provizórikus olaj szennyezés terjedésének számítása

Számításaink alapján látható, hogy a területet a felszínen érő esetleges szennyezés, hogy a talajvizet elérje, ~19 évre van szükség. A terület vízföldtani felépítéséből látható, hogy a talajvízadó rétegeket a felszínközeli rétegek hosszabb ideig védik a felszíni szennyezésektől.

A felszínre jutó szennyezőanyag a beszivárgási folyamatok eredményeként 1 év alatt nem juthat le a talajvízbe.

A terület vízföldtani adottságaiból következik, hogy az esetleges felszíni szennyezés nagy mértékben nem veszélyezteti a felszín alatti víztesteket, de az építési munkálatok során fokozott figyelemmel kell eljárni a szennyezés megelőzése érdekében.

A megfelelő műszaki állapotú, karbantartott munkagépek és a szakszerű munkavégzés nem okozhatja a felszín alatti víztestek szennyezését.

5.3.3.2.2. Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése az üzemelés idején

5.3.3.2.2.1. Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata

Az üzemeltetés során a jelenlegi állapothoz képest új hatásokra kell számítani.

A fejlesztés eredményeként a víztest medermorfológiai tulajdonságai az új műtárgyak közelében módosulnak, ezáltal a víztest hidraulikai jellemzői is.

A meder a vízkivételi műtárgyak előtti és utáni burkolásával kis mértékben módosulnak a meder érdességi viszonyai, azonban tekintve, hogy ezek maximum 10 m-es csatornaszakaszokat érintenek csak a hatás nem jelentős.

A műtárgyak tervezése során a maximális vízviszatarthási szintet (DV) úgy határozták meg, hogy a víz helyben tartása csak a meglévő és a tervezett medret, vizes élőhelyeket érintse. A térség szükségétározásra való lehetséges igénybevétele miatt a csatornák lefolyási viszonyaiban változást nem kívánták előidézni, a csatornákon elleneséses szakaszok kialakítását kerülték.

A klímaváltozás hatására mind gyakoribb a szélsőséges időjárás, a vízfolyásokkal kapcsolatosan egyre nagyobb az elvárás a vízviszatarthás növelésére, hogy a túl sok csapadék idején be lehessen tározni a vizet az aszályos időszakokra. Az új vizes élőhelyek, ill. a holtág revitalizációjával létrejövő új mederszakasz vízviszatarthása révén javul az érintett terület vízháztartása.

Az eredeti természetvédelmi célú fejlesztéssel párhuzamosan létrejövő másodlagos hatásként a vízszintszabályozó műtárgyak építésével, illetve rekonstrukciójával biztosítható egy-egy kialakuló árvíz hullám szabályozott levezetése, az alsóbb mederszakaszok és területek vízterhelésének csökkentése. Az így átalakuló vízrendszer, kiegészítve a kifejezetten medertározást szolgáló további műtárgyakkal, megteremti a vízmegőrzés lehetőségét.

A tervek szerint a vízviszatarthás a mederben és vizes élőhelyeken valósul meg, a műtárgyak környezetében a medren kívül felszíni vízborítottság nem várható. A mederben történő vízviszatarthás kedvező hatással lehet a csatorna környezetének vízellátására, kis mértékben javulnak a terület mikroklimatikus viszonyai is.

5.3.3.2.2.2. Felszín alatti vizekre kifejtett hatások

Feltételezhető az eddigiek alapján, hogy a tervezett vizes élőhelyek üzemelése azzal gyakorolhat hatást a felszín alatti víztest vízminőségére, hogy az év adott szakaszában a Kerca vize fokozottabb mértékben szivárogoz be a felszín alá, a felszín alatti vízre rátáplálva.

Ennek érdekében összehasonlítjuk a patak és a felszín alatti víztest vízminőségi jellemzőit.

A víztestre jellemző vízminőségi paramétereket a helyszíni mérések adatai alapján mutatjuk be, a Kerca vízminőségét a VGT-ben közölt adatokkal jellemezzük.

A tervezési szakasz a Kerca víztest részét képezi.

	Kémiai állapot	Állapot megbízhatósága	Nem megfelelés oka összevont
Kémiai állapotértékelés eredménye	3 (nem jó)	1 (magas)	Higany és vegyületei; Brómozott difeniléterek; Perfluoroktán-szulfonát és származékai (PFOS);
Kémiai állapotértékelés PBT komponensek nélkül	2 (jó)	1 (magas)	-

115. táblázat. Kerca kémiai állapotértékelésének eredményei

A víztest kémiai állapotát tekintve a VGT3 szerint PBT (perzisztens, bioakkumulatív és toxikus anyagok) komponensek nélkül jó kémiai állapotú (magas megbízhatóság mellett), PBT komponensekkel együtt nem jó kémiai állapotú (közepes megbízhatóság mellett). Utóbbi értékelésben a nem megfelelés oka a higany, brómozott difeniléterek és a PFOS.

A Kerca víztest állapotértékelése során az összes felsorolt szennyezőanyag mért, modellezett, vagy más víztest alapján becsült szennyező koncentráció értéke kedvezőnek bizonyult (legtöbbször kimutatási határ alattinak), vízfázisban és biótában egyaránt, kivéve a higany és vegyületei esetén.

Alaklór	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,3	<0,01
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,7	<0,01
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Antracén	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,1	<0,001
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,1	0,001
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Atrazin	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,6	<0,01
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=2	0,02
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Benzol	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=10	<0,5
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=50	<0,5
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Brómozott difeniléterek	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	-
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,14	-
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	EQS=0,0085	0,592
Kadmium és vegyületei	Vízfázis átlag [µg/l]	egyedi	<0,02
	Vízfázis maximum [µg/l]	egyedi	0,02
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	13
Szén-tetraklorid	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=12	<1
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<1
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
C10-a3 Klóralkánok	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,4	<0,25
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=1,4	<0,25
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Klórfenvinfosz	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,1	<0,01
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,3	<0,01
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Klórpírifosz (etilklórpírifosz)	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,03	<0,01
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,1	<0,01
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Ciklodién peszticidek összege	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,01	<0,002
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<0,002
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
DDTösszes (pp-DDT, op-DDT, pp-DDD, pp-DDE)	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,025	<0,007
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<0,007
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
DDT (para-para)	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,01	<0,003
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<0,003
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
1,2-diklóretán	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=10	<0,3

	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<0,3
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Diklór-metán	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=20	<1
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<1
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Di[2-etilhexil]ftalát (DEHP)	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=1,3	<0,1
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<0,1
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Diuron	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,2	<0,06
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=1,8	<0,06
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
endoszulfán (alfa, béta és szulfát összege)	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,005	<0,001
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,01	<0,001
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Fluorantén	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,0063	0,00225
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,12	0,01
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	EQS=15	4,47
Hexaklór-benzol	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	<0,01
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,05	<0,01
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	EQS=10	<2
Hexaklór-butadién	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	<0,1
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,6	<0,1
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	EQS=55	<10
Hexaklórciklohexán, összes (HCH)	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,02	<0,00005
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,04	<0,00005
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Izoproturon	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,3	<0,09
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=1	<0,09
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Ólom és vegyületei	Vízfázis átlag [µg/l]	egyedi	<1
	Vízfázis maximum [µg/l]	egyedi	1,3
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	<20
Higany és vegyületei	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	<0,05
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,07	<0,05
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	EQS=20	81
Naftalin	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=2	0,015583
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=130	0,065
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Nikkel és vegyületei	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=6	1,394737
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=34	4,7
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	40
Nonilfenol(4-nonilfenol)	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,3	<0,09
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=2	<0,09
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Oktilfenol (4-[1,1',3,3'-tetrametil-butil]fenol)	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,1	<0,03
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<0,03
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Pentaklór-benzol	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,007	<0,002
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<0,002
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Pentaklór-fenol	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,4	<0,25
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=1	<0,25
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Benzo[a]pirén	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	0,000271
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,27	0,0023
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	EQS=2	<0,5
Benz(b)fluorantén	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	0,0003
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,017	0,0024
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	<0,2
Benz(k)fluorantén	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	0,0004
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,017	0,0031
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	<0,2
Benz(g,h,i)perilén	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	<0,001

	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,0082	0,003
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	<0,3
Simazin	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=1	<0,01
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=4	<0,01
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=10	<1
Tetraklór-etilén	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<1
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=10	<1
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<1
Triklór-etilén	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	<0,0005
Tributil-ón vegyületek (tributil-ón-kation)	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,0015	<0,0005
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,4	<0,015
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<0,015
Triklór-benzolok	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=2,5	<0,5
Triklór-metán	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<0,5
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,03	<0,005
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<0,005
Trifluralin	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,0013	<0,00005
Dikofol	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	<0,00005
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	EQS=33	<10
Perfluoroktán- szulfonát és származékai (PFOS)	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,00065	-
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=36	-
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	EQS=9,1	20,7
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,15	<0,045
Kinoxifen	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=2,7	<0,045
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
Dioxinok és dioxin jellegű vegyületek (PCDD + PCDF+ PCB-DL)	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	-
	Vízfázis maximum [µg/l]	n.a.	-
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	EQS=0,0065	0,000464
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,12	<0,04
Aklonifen	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,12	<0,04
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,012	<0,004
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,04	<0,004
Bifenox	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,0025	<0,002
Cibutrin	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,016	0,003
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	<0,0005
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,0006	<0,0005
Cipermetrin	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,0006	<0,0001
Diklórfosz	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,0007	<0,0001
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,0016 vagy 0,058	-
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,5	-
Hexabrom-ciklododekánok (alfa, béta, gamma HBCDD)	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	EQS=167	<20
	Vízfázis átlag [µg/l]	n.a.	<0,000005
Heptaklór és heptaklór-epoxid összege	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,0003	<0,000005
	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	EQS=0,0067	-
	Vízfázis átlag [µg/l]	EQS=0,065	<0,01
	Vízfázis maximum [µg/l]	EQS=0,34	0,011
Terbutrin	Bióta átlag [µg/nedves kg.]	n.a.	-

116. táblázat. VGT3 6-1 melléklet: Felszíni víztestek állapota: Vízfolyás víztestek ökológiai és kémiai állapota (számértékkel), kémiai értékek, értékelt komponensek köre, Kerca víztest

A fentebb felsorolt szennyezőanyagok esetén a VGT3 állapotértékelése szerint a Kerca érintett szakaszán egyetlen esetben sem került ismertetésre olyan vízfázisra vonatkozó adat, értékelés, mely meghaladta meg a vonatkozó határértékeket, vagy bármilyen módon a jónál gyengébb vízminőségi állapotot okozott volna.

A víztest fizikai-kémiai elemek szerinti állapota a VGT3 értékelése szerint jó.

savasság	1,0
sótartalom	1,0
oxigén háztartás	1,5
tápanyag	1,25
pH [-]	7,5
fajl. vezetőkép. [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	146,49
oldott oxigén [$\text{mg O}_2/\text{l}$]	9,13
oxigén telítettség [%]	79,74
BOI ₅ [$\text{mg O}_2/\text{l}$]	3,01
dikromátos KOI _d [$\text{mg O}_2/\text{l}$]	17,67
TOC [mg/l]	5,98
Cl [mg/l]	13,84
NH ₄ [$\text{mg N}/\text{l}$]	0,06
NO ₂ [$\text{mg N}/\text{l}$]	0,02
NO ₃ [$\text{mg N}/\text{l}$]	1,39
össz ásványi N [$\text{mg N}/\text{l}$]	1,46
összes N [$\text{mg N}/\text{l}$]	2,23
PO ₄ [$\text{mg P}/\text{l}$]	0,04
Összes P [$\text{mg P}/\text{l}$]	0,14
klorofill-a [mg/m^3]	3,03

117. táblázat. VGT3 6-1 melléklet: Felszíni víztestek állapota: Vízfolyás víztestek ökológiai és kémiai állapota (számértékkel), folyóvíz értékek, fizikai-kémiai átlag értékek, Kerca víztest

A nitrogénben kifejezett nitrit érték egyenértékű 0,07 mg/l nitrit koncentrációval, a nitrát érték egyenértékű 6,16 mg/l nitrát koncentrációval, az ammónia érték egyenértékű 0,08 mg/l ammónia koncentrációval, a foszforban kifejezett foszfát egyenértékű 0,13 mg/l foszfát koncentrációval.

A talajvíz állapotára vonatkozóan is történtek vizsgálatok, az eredményeket a következő táblázatok tartalmazzák.

A vizsgálatokat a Mertcontrol HL-Lab Kft. végezte.

Vizsgált paraméterek	M.e.	Határérték	1.
pH	[-]	6,0-9,0	6,98
Fajlagos elektromos vezetőképesség	$\mu\text{S}/\text{cm}$	2500	912
Ammónium	mg/dm^3	0,5	0,04
Klorid	mg/dm^3	250	11,3
Nitrit	mg/dm^3	0,5	0,08
Nitrát	mg/dm^3	50	62
Ortofoszfát	mg/dm^3	0,5	0,09
Szulfát	mg/dm^3	250	78

118. táblázat. Általános vízkémiai vizsgálatok

Vizsgálati paraméterek	Határérték	1.
Ezüst [mg/dm^3]	0,01	<0,002
Arzén [mg/dm^3]	0,01	<0,005

Bárium [mg/dm ³]	0,7	0,066
Bór [mg/dm ³]	0,5	<0,005
Kadmium [mg/dm ³]	0,05	<0,001
Kobalt [mg/dm ³]	0,02	<0,002
Króm [mg/dm ³]	0,05	<0,01
Réz [mg/dm ³]	0,2	<0,005
Molibdén [mg/dm ³]	0,02	0,009
Nikkel [mg/dm ³]	0,02	0,003
Ólom [mg/dm ³]	0,01	<0,002
Ón [mg/dm ³]	0,010	<0,002
Cink [mg/dm ³]	0,2	<0,005
Higany [μg/dm ³]	1	<0,2
Szélén [μg/dm ³]	0,01	<1

119. táblázat. Toxikus elemek (fémek és félfémek) vizsgálata a talajvízben

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a patak környezetében található talajvíztestre vonatkozóan nem azonosítottunk olyan komponenst, mely az értékelés szerint problémát okozott volna, vagy az elfogadhatónál magasabb koncentrációban lenne jelen.

A tervezett vizes élőhelyek „kvázi” tározók területén a korábbi térségi talajmechanikai vizsgálat által a felszínen feltárt néhány m vastag agyag-iszap réteg tekinthető a víztest kvázi fedőrétegének. Alapvetésnek tekinthető, hogy egy víztest biztonsága szempontjából a fedőréteg vastagságának növelése előnyös, a vastagságának csökkentése hátrányos folyamat.

A vizes élőhelyek vízellátására használt Kerca vize a víztest kémiai állapota PBT (perzisztens, bioakkumulatív és toxikus anyagok) anyagokkal és azok nélkül is jónak tekinthető.

Ogata egyenlet segítségével összeállítottunk egy módosított beszivárgási számítást. A számítás során az elárasztott területeken várható megnövekedett beszivárgás eredményeként a Kerca vízminőségét tekintve kiindulási alapnak néhány jellemző szennyezőanyag tekintetében végeztünk kalkulációkat.

Rétegrend	réteg teteje (m)	fekü (m)	rétegvastagság (m)	k (m/s)	effektív porozitás (ne)
1. agyagos iszap	0	0,8	0,8	2,0E-07	0,08
2. sovány agyag	0,8	2,3	1,5	1,0E-09	0,04
3. homokos iszap	2,3	4,8	2,5	7,0E-08	0,07
45. agyagos homok	4,8	6,0	1,2	1,00E-06	0,10

120. táblázat. A számításainknál figyelembe vett rétegrend

A nitrát esetén a retardációs faktort 5 értékkel vettük figyelembe, a kiindulási szennyezőanyag koncentrációt 6,16 mg/l értékben állapítottuk meg, míg a modellezés ideje: 10 év

-	M.e.	1. réteg	2. réteg	3. réteg - talajvíz	4. réteg
Kiindulási szennyezőanyag koncentráció (c ₀ -c _x)	mg/l	6,160	6,160	0,675	0,464
szivárgási tényező (k _i)	m/s	2,0E-07	5,0E-10	1,0E-09	7,0E-08
effektív porozitás (n _e *)		0,08	0,04	0,04	0,07
effektív sebesség (v _{eff})	m/d	2,16E-01	1,22E-03	2,22E-03	8,72E-02
Retardáció (R)	ml/g	5,0	5,0	5,0	5,0
tényleges sebesség (v _{tény})	m/d	3,60E-02	2,04E-04	3,70E-04	1,45E-02
Réteg vastagsága (L)	m	0,80	1,50	1,20	1,30
dinamikus diszperzivitás (a _L)	m	1,26E-02	3,16E-02	2,28E-02	2,57E-02
eltelt idő (t)	d	3650,00	3650,00	3650,00	3650,00

diffúziós koefficiens (D)	m ² /s	1,91,E-09	1,91,E-09	1,91,E-09	1,91,E-09
effektív diffúziós koefficiens (D*)	m ² /s	1,9,E-09	4,5,E-11	6,2,E-11	1,0,E-10
longitudinális diszperziós koefficiens (D _L)	m ² /s	2,7,E-03	3,9,E-05	5,1,E-05	2,2,E-03
A talajoldatban, ill. talajvízben kialakuló szennyezőanyag koncentráció (c ₁)	mg/l	6,160	0,675	0,464	0,464

121. táblázat. Nitrát szennyezőanyag terjedésének számítása

10 éves időszakot alapul véve nitrát tekintetében az additív szennyezettség a talajvízben 0,46 mg/l, feltételezve, hogy a felszíni víztest terheltsége nem változik; 20 év vonatkozásában az emelkedés 3,5 mg/l lenne.

A térségben jelenleg a háttér alacsony (11 mg/l), tehát kijelenthetjük, hogy 20 év után sem éri el a szennyezettségi határértéket a terheltség.

A higany esetén (bióta szennyezettségből kiindulva) a retardációs faktort 30 értékkel vettük figyelembe, a kiindulási szennyezőanyag koncentrációt 81 µg/l értékben állapítottuk meg, míg a modellezés ideje: 10 év

-	M.e.	1. réteg	2. réteg	3. réteg - talajvíz	4. réteg
Kiindulási szennyezőanyag koncentráció (c ₀ -c _x)	mg/l	81,000	81,000	0,800	0,085
szivárgási tényező (k ₁)	m/s	2,0E-07	5,0E-10	1,0E-09	7,0E-08
effektív porozitás (n _e *)		0,08	0,04	0,04	0,07
effektív sebesség (v _{eff})	m/d	2,16E-01	1,22E-03	2,22E-03	8,72E-02
Retardáció (R)	ml/g	30,0	30,0	30,0	30,0
tényleges sebesség (v _{tény})	m/d	6,96E-03	3,94E-05	7,17E-05	2,81E-03
Réteg vastagsága (L)	m	0,80	1,50	1,20	1,30
dinamikus diszperzivitás (a _L)	m	1,26E-02	3,16E-02	2,28E-02	2,57E-02
eltelt idő (t)	d	3650,00	3650,00	3650,00	3650,00
diffúziós koefficiens (D)	m ² /s	1,91,E-09	1,91,E-09	1,91,E-09	1,91,E-09
effektív diffúziós koefficiens (D*)	m ² /s	7,2,E-10	4,5,E-11	6,2,E-11	1,0,E-10
longitudinális diszperziós koefficiens (D _L)	m ² /s	2,7,E-03	3,9,E-05	5,1,E-05	2,2,E-03
A talajoldatban, ill. talajvízben kialakuló szennyezőanyag koncentráció (c ₁)	mg/l	81,000	0,800	0,085	0,085

122. táblázat. Higany szennyezőanyag terjedésének számítása

10 éves időszakot alapul véve higany tekintetében az additív szennyezettség a talajvízben 0,085 µg/l, feltételezve, hogy a felszíni víztest terheltsége nem változik; 20 év vonatkozásában az emelkedés 0,358 µg/l lenne. A talajvíz esetében a higany szennyezettségi határértéke 0,5 µg/l, a háttérszennyezettség <0,02 µg/l.

Ha a vízben oldott higany mennyiségét vennénk kiindulási alapnak, ami jelenleg a kimutathatóság határa, az additív szennyezettség 0,002 µg/l lenne mindösszesen.

A kiindulási állapot meghatározása érdekében feltáró terepi vizsgálatok történtek. Megállapítottuk, hogy jelenleg az érintett felszín alatti víztest nem szennyezett.

A számításaink 2 részből álltak, egyrészt meghatároztuk, hogy a földtani adottságokból eredően az új felszíni víztestekből a beszivárgási folyamatok eredményeként a víz mikor ér le a talajvízadóba, valamint hogy a talaj szűrő és degradáló képességéből eredően a víztest várható szennyező anyag koncentrációjából milyen additív koncentráció juthat le a talajvízig.

A tevékenység nem eredményezi a talajvíz határértéket meghaladó szennyeződését sem 10 éves, sem 20 éves üzemelést feltételezve.

5.3.3.3. VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálat szükségessége

Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv – 2015. 7-2 melléklet: Útmutató a VKI 4.7 cikk az alábbiakat mondja ki:

„A VKI szerinti vizsgálatot, az ún. VKI-elemzést az SKV, a KHV, vagy más hatósági, szakhatósági eljárásban - a KHV rendelet 2/A. § alapján – a környezeti hatások jelentőségét vizsgáló egyszerűsített eljárás keretében kell elvégezni. Ha a terv, fejlesztés, tevékenység nem jelentős hatású, akkor nem SKV, vagy KHV-köteles és nem tartozik a VKI 4. cikk (7) bekezdése alá sem. Ezt azonban a VKI-elemzés elvégzésével a KHV rendelet 2/A. § alapján a vízjogi, vagy építési, vagy más engedélyezési eljárás keretében kell bizonyítani. Röviden, tehát a VKI-elemzést minden vizet érintő terv, beavatkozás esetében el kell végezni, de a VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti mentességi eljárást csak a jelentős hatású, kivételes esetekre kell és lehet alkalmazni.”

A 4. cikk 7-es cikkely két féle tevékenységre vonatkozik:

1. A felszíni víztest fizikai jellemzőiben (hidrológiai, morfológiai jellemzők változása), vagy egy felszín alatti víztest vízszintjében bekövetkezett változást okozó új beavatkozásokra (továbbiakban hidromorfológiai beavatkozások).

A tervezett nyomvonal érinti a Kerca mederkorrekciójával a hosszirányú átjárhatóság változik.

2. Új fenntartható emberi fejlesztési tevékenységekre, illetve fenntartható fejlesztések közül azok, amelyek nem hidromorfológiai beavatkozások (továbbiakban fenntartható fejlesztések):

- új vagy nagyobb kapacitású szennyvíztisztító-telepek,
- ipari szennyvízbevezetések,
- turisztikai létesítmények,
- veszélyes anyag bevezetések.

A tervezett fejlesztés nem tartozik a felsorolt kategóriába.

Mellékelten csatoljuk az 1. pont alapján szükséges VKI elemzést.

6. A VIZEK ÁLLAPOTROMLÁSÁT OKOZÓ – KEDVEZŐTLEN KÖRNYEZETI HATÁSOK CSÖKKENTÉSE ÉRDEKÉBEN JAVASOLT INTÉZKEDÉSEK

A vizek állapotromlása a tervezett vízhasználatokból eredően számításaink alapján nem feltételezhető.

A tevékenység során a Kerca medrében beavatkozás történik a lefűződő holtágrendszer vízutánpótlása érdekében.

A területről a felszíni víztestbe szennyvíz, ill. használt víz bevezetését szintén nem tervezik.

A tevékenység során zajló munkálatok ideje alatt ideiglenesen, kismértékben módosulhatnak a víztest kémiai vízminőségi jellemzői (pl. átlátszóság), de a parton végzett munkálatok befejezését követően az eredeti állapot igen rövid időn belül helyre áll.

Tekintve, hogy a beavatkozások felszíni víztest közelében történnek a víztestek védelme érdekében a munkafolyamatokat a lehető legnagyobb körültekintéssel kell elvégezni.

A megfelelő műszaki állapotú, karbantartott munkagépek és a szakszerű munkavégzés nem okozhatja a felszín alatti víztestek szennyezését. Abban az esetben, ha az altalaj kitermelés során olajszennyezés kerülne közvetlenül a kitermelés során kialakított munkagödörbe, ahol a talajvizet szennyezés érné, a kárelhárítást azonnal meg kell kezdeni. A talajvízre kerülő olajat felitató paplanokkal azonnal el kell távolítani.

Normál üzemi körülmények között a létesítés során a felszín alatti víztestek nem szennyeződhetnek.

7. AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL KAPCSOLATOS ELEMZÉS

A klímaváltozás mérséklése és a klímaváltozás miatt bekövetkező szélsőséges időjárási eseményekhez való minél jobb alkalmazkodás feladatai már követelményként jelennek meg a műszaki tervezésben és a beruházások környezetvédelmi előkészítésében is.

A hazai szabályozásban a *környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról* szóló 314/2005 (XII. 25.) Korm. rendelet 2017. évi módosításával kívánták a magyarországi klímavédelmi törekvéseket összhangba hozni az Európai Unió éghajlatvédelmi célkitűzéseivel.

A módosítás értelmében a rendelet hatálya alá tartozó tevékenységek engedélyeztetése során be kell mutatni, hogy a tervezett tevékenység milyen mértékben kitett az éghajlatváltozással összefüggő hatásoknak. Értékelni kell a tervezett tevékenységre vonatkozóan a telepítési helyen és a feltételezhető hatásterületen az éghajlati tényezőkből származó kitettséget. Az értékelést legalább az elmúlt harminc évre vonatkozó, és a klímamodellekből származtatható, illetve a jövőbeli, legalább harminc évre előre jelzett adatokkal kell alátámasztani.

Amennyiben az érzékenység-elemzés és a kitettség értékelése az egyes éghajlati tényezők változásával kapcsolatban lehetséges hatásokat tár fel, azokat elemezni kell. Így tehát a hatáselemzéshez tartozóan kockázatelemzést kell végezni és ennek eredménye alapján be kell mutatni a lehetséges jövőbeli kockázatok mértékét is.

Az elemzést az Európai Bizottság Éghajlat-politikai Főigazgatósága megbízása szerint elkészült „*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*” című útmutató Magyarországra történő adaptálásának, az „*Útmutató projektek klímakockázatának értékeléséhez és csökkentéséhez*” című dokumentum (a továbbiakban: Klímakockázati Útmutató) alapján készítettük el.

7.1. AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÁLTAL BEFOLYÁSOLT PROJEKT AZONOSÍTÁSA

Az éghajlatváltozás valamilyen módon minden tevékenységet, beruházást érint. A felmelegedés növekvő üteme és nagyságrendje, továbbá az éghajlati rendszerben tapasztalt más változások növelik a súlyos, átfogó és esetenként visszafordíthatatlan káros hatások kockázatát. Az éghajlatváltozás befolyásolni fogja a környezeti és társadalmi rendszereket, melyek körülveszik a fizikai eszközöket és infrastruktúrákat, és azok kölcsönhatását ezekkel a rendszerekkel.

Annak érdekében, hogy meghatározzuk, hogy egy adott projekt milyen mértékben befolyásolt az éghajlat által, a következő táblázatban szereplő ellenőrző listát alkalmazhatjuk.

Amennyiben a projekt adaptációs projekt, vagyis fő célja a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás elősegítése, szükségesek további vizsgálatok a beruházásra vonatkozóan a következő táblázatban 1-9. kérdésekre adott válaszoktól függetlenül.

Ha nem adaptációs projektről van szó, a következő, 1. kérdésére a válasz „igen”, és emellett a 2–9. kérdések bármelyikére „igen”-a válasz, a végrehajtandó projekt az éghajlatváltozás által potenciálisan befolyásolt projekt, ezért a projekt sérülékenységi elemzésének elvégzése és a projekt klímabiztossá tétele az adaptációs útmutatóban foglaltak szerint javasolt! Ha a következő táblázat minden kérdésre „nem” a válasz, akkor további elemzésre nincs szükség.

0.	A projekt megvalósításának célja az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás? A projekt célja a Kerca holtág revitalizáció tervezett beavatkozása a Kerca-patak 4+317 – 6+590 km szelvénye közötti szakaszon, mellyel a klímaváltozás miatt kialakuló aszályos időszakban jellemző kivizes időszakok, valamint a szélsőséges időjárási jelenségek gyakoribbá válásával az áradások és villámárvizek esetén kialakítandó duzzasztott vízterek záportározóként való használata, mely szintén az éghajlatváltozás okozta negatív következményekhez való alkalmazkodást segíti elő.	<u>igen</u> /nem
1.	Fizikai beruházás esetében annak tervezett élettartama, egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év? A tervezett beruházás hosszútávon kívánja megoldani a jelenleg jelenlévő problémákat.	<u>igen</u> /nem
2.	A projekt megvalósításának helyszíne, illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozásnak kitett helyszínek-e? Az éghajlatváltozás több módon befolyásolja a fizikai beruházások élettartamát, üzemeltetését, az általuk nyújtott szolgáltatások minőségét. Az éghajlatváltozás hatásainak következményei a fizikai beruházások tekintetében az alábbi kategóriákra bontható: - az éghajlatváltozás miatt a létesítményekben keletkező károk és rövidebb élettartam, pl. szerkezetet károsító belvíz, melyek a projekt megvalósítása után vagy megvalósítás közben jelentkezhetnek. - a beruházás által biztosított szolgáltatásban történő negatív változások az éghajlatváltozás hatására, pl. nem vonzó hely turisztikai szempontból - az éghajlatváltozás hatásai elleni védekezés miatt megnövekedett működési, illetve pótlólagos beruházási költségek, pl. állagfenntartás megnövekedett költségei, megnövekedett biztosítási költségek, - egyéb társadalmi költségek.	<u>igen</u> /nem
3.	A projekt létesítményeket és tevékenységeket negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához? Az átlaghőmérséklet növekedése, az aszályos és hóhullámos napok számának növekedése az érintett vizes élőhelyek problémáit felerősíthetik, a párolgás növekedésével az alacsony vízállások gyakorisága nő, romolhat a vízminőség.	<u>igen</u> /nem
4.	A víz szerves része-e a projekt működtetésének, illetve szerves része-e a projekt által előállított termékeknek vagy szolgáltatásoknak? Ide tartoznak az árvíz, belvíz, esővízelvezetés, ivóvíz és csatornavíz hálózatok, hűtővíz stb. és ezekhez kapcsolódó infrastruktúra, valamint az ezekről függő termékek és szolgáltatások. Amennyiben a víznek jelentős szerepe van a projekt üzemeltetésében (pl. hűtővíz egy termelési eljárás során), illetve része a terméknek (pl. italok gyártása) vagy a szolgáltatásnak (pl. vízparti turizmus) úgy a projektet befolyásolhatja az éghajlatváltozás. A tervezett beruházás fő célja Kerca holtág revitalizációjához kapcsolódó vízimunkák elvégzése és vízállás-tervezési létesítmények létesítése.	<u>igen</u> /nem
5.	A projekt energiaellátását megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassza vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében stb.) A projekt üzemelése során nincs szükség áramellátásra, így nem releváns.	igen/ <u>nem</u>
6.	A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függenek-e más közbesz. termékektől vagy szolgáltatásoktól, amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatja éghajlati paraméterek vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus stb.) A projekt keretein belül nem állítanak elő terméket és szolgáltatásokat, így nem releváns.	igen/ <u>nem</u>
7.	A projekt szállítási útvonalai különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások stb.)? A közlekedési infrastruktúrát különösen ki vannak téve az éghajlati elemeknek, mint pl. a hóhullámos időszakoknak, az intenzív csapadékoknak, extrém időjárási eseményeknek, viharoknak, villámárvizeknek, árvizeknek, tömegmozgásoknak, csökkenő fagyos napok számának, melyek kedvezőtlen változása az utak állapotromlásához, élettartamuk csökkenéséhez, a közlekedési szolgáltatás minőségének romlásához vezetnek. A szélsőséges időjárási helyzetek közötti balesetekre gyakorolt hatása is jelentős. A projekt keretén belül különösképpen a létesítés szakaszában szükségesek a szállítási útvonalak használata, az üzemeléshez nem kapcsolódik járműforgalom. A tárgyi szállítási utak nincsenek különösképpen kitéve az éghajlatváltozásnak.	igen/ <u>nem</u>
8.	A projekt üzemeltetéséhez szükséges munkaerő különösképpen ki van-e téve hőmérsékleti stressznek vagy szélsőséges időjárási eseményeknek (pl. nem légkondicionált, illetve rosszul szellőző épületekben, vagy kint dolgozik)? Az üzemeléshez kapcsolódóan nincs szükség kinti munkavégzésre, nem releváns.	igen/ <u>nem</u>
9.	A projekt termékei és szolgáltatásai iránti keresletet befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése stb.) Nem releváns.	igen/ <u>nem</u>

123. táblázat. Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítására

Mivel a tervezett beruházás adaptációs projekt, továbbá az ellenőrző lista 1. pontja érvényes („Fizikai beruházás esetében annak tervezett élettartama, egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év”) és további kérdésekre is „igen”-nel feleltünk, ezért a végrehajtandó projekt az éghajlatváltozás által potenciálisan befolyásolt projekt, ezért a projekt sérülékenységi elemzésének elvégzése és a projekt klímabiztossá tétele a Klímakockázati Útmutatóban foglaltak szerint javasolt!

7.2. PROJEKTEK KLÍMABIZTOSSÁ TÉTELÉNEK INTEGRÁLÁSA A HAGYOMÁNYOS ESZKÖZ ÉLETCIKLUSBA – ALAPFOGALMAK

Az adaptációs útmutatóban bemutatott elemzések elvégzése két szinten lehetséges:

Modulok sorrendje	Modul megnevezése
1	Projekt érzékenységelemzés
2	Helyszín kitettségének értékelése
3	Potenciális hatások elemzése (1. és 2. Modulok eredményei alapján)
4	Kockázatértékelés
5	Adaptációs opciók beazonosítása és előzetes szűrése
6	Adaptációs opciók értékelése
7	Adaptációs intézkedések integrálása a projektbe
8	Adaptációs intézkedések hatásosságának monitorozása

124. táblázat. A klímakockázat csökkentési eszköztár 8 modulja

Előzetes elemzés: egy kvalitatív elemzés, mely eredményeképpen meghatározásra kerül, hogy a projekt érzékenysége, kitettsége, sérülékenysége és az éghajlatváltozás által okozott kockázat szintje alacsony, közepes vagy magas. Jellemzően a stratégiaalkotás fázisában készül.

Részletes elemzés: nem kvalitatív, hanem kvantitatív megközelítést igényel, az érzékenység, kitettség, sérülékenység és kockázat részletes módszertan alapján kerül felmérésre, pl. számításokon, modellezésen alapul. Jellemzően a részletes tervezéssel párhuzamosan készül.

A nagyprojektek esetében a részletes vizsgálatot minden esetben javasolt elvégezni, míg az **egyéb projektek esetében az 1-4 modulok alkalmazása során elegendő egy kvalitatív vizsgálat elvégzése**, mely az előzetes vizsgálatok mélységével megegyezik.

A nagyprojektek esetében a 6. Modul szerinti költség-haszon elemzés kötelező, az egyéb projektek esetében e helyett egy egyszerűbb módszertan is alkalmazható a legjobb adaptációs intézkedés kiválasztásához.

7.3. 1. MODUL: A BERUHÁZÁS ÉRZÉKENYSÉGÉNEK ELEMZÉSE

Az érzékenység vizsgálat az éghajlatváltozás elsődleges és másodlagos hatásainak a beruházásra és az általa nyújtott szolgáltatásra, valamint a szolgáltatás inputjára és outputjára gyakorolt hatásának a feltárása.

A vizsgálat során beazonosítjuk azokat a tényezőket és éghajlati paramétereket, melyek hatással lehetnek az adott tevékenységre, beruházásra.

Első lépésben meg kell határozni a projekt potenciális érzékenységét az éghajlati paraméterek teljes skálájára (pl. eső, szél, hőmérséklet), valamint a másodlagos, éghajlattal összefüggő hatásokra (pl. árvíz, aszály). A projektek potenciális éghajlati veszélyekre való érzékenységét 6 tényező szerint lehet osztályozni.

A vizsgált időszakok hossza minimum 30 év, de fontos megvizsgálni a hosszabb időintervallumot is a ritkán bekövetkező szélsőséges természeti események miatt.

A vizsgálat elvégzését a tevékenységgel, beruházással összefüggő egyes tényezők feltárásával és csoportosításával kezdjük.

A tényezőket 6 csoportra osztottuk:

- A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás? – Ide soroljuk a meglévő vagy a tervezett épületállományt, a technológia eszközeit, az épületgépészeti eszközöket.

A tervezett beruházás során megvalósuló vízellátási-művek tartósságát, élettartamát, szerkezeti állékonyságát befolyásolja az éghajlatváltozás. A projekt keretein belül megvalósuló vizes élőhelyek kialakítására hatással vannak időjárási szélsőségek, mint pl. a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadékvíz, illetve a száraz időszakok hosszának növekedése a kialakuló kisvizek miatt.

- A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás? – Itt kell figyelembe venni a beszerzésre kerülő nyersanyagok, felhasznált víz, energia és segédanyagok mennyiségét és minőségét befolyásoló tényezőket.

A tervezett beruházás nem termelő tevékenység. – Nem releváns.

- Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbeső termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?

Nem befolyásolja, a beruházás keretein belül nem állítanak elő termékeket. – Nem releváns.

- Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?

Az előzők alapján nem releváns.

- A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?

A projekthez nem kapcsolódnak termékek vagy szolgáltatások. – Nem releváns.

- A projekthelyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?

A projekthelyszín környezete esetében azt vesszük figyelembe, hogy a projekt megvalósulása befolyásolja-e a környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét. Mivel a beruházás a klímaváltozás okozta, egyre gyakrabban előforduló aszályos időszakok, illetve a villámárvizek negatív hatásait kívánja segíteni, a beruházás megvalósulásával a projekthelyszín környezetének adaptációs képességét növelhetjük, kitettségét csökkenthetjük.

Azon éghajlati tényezők, melyek vizsgálata releváns, azokra vonatkozóan szükséges végrehajtani az értékelést. Az értékelés eredményeképpen beazonosítható, hogy melyek a legrelevánsabb éghajlati paraméterek a beruházás érzékenysége szempontjából.

Ezek azok, amelyek tekintetében legalább egy dimenzió mentén 'magas' vagy 'közepes' minősítést kapott a projekt.

- Jelentős hatása lehet, vizsgálandó → magas
- A hatás kismértékű → közepes
- Nincs hatással → alacsony

Éghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbelső termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony
2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes
3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony
4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C)	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony
6. Höhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes
7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas
10. Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas
14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony
17. Felhőszakadást (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribb válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas
22. Aszály gyakoribb előfordulása	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes
24. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony
25. Szélerózió	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony

125. táblázat. Mátrix a projekt érzékenységeinek előzetes vizsgálatához

Az érzékenység mátrixból összegzésképpen megállapítható, hogy az érzékenységi szempontok közül a vizsgált projekt – és általában a hasonló jellegű beruházások egységesen – a XXI. század végéig prognosztizált átlagos hőmérsékleti emelkedésre, a kialakuló hőmérsékleti szélsőségekre (főként emelkedésre), a csapadékinтенzitás változásra, viharokra, a talajmozgásokra, az árvízi és belvízi eseményekre, valamint az esetlegesen fellépő tömegmozgásra érzékenyek.

Releváns elemek:

2. Nyári napok számának növekedése (napi max. $> 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)
4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$)
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg $\geq 1\text{ mm}$, %)
10. Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg $< 1\text{ mm}$, nap)
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 1\text{ mm}$, nap)
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 20\text{ mm}$, nap)
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása
17. Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)
22. Aszály gyakoribb előfordulása
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása

7.4. 2. MODUL: A PROJEKTHELYSÍN KITETTSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSE

Miután a projekt érzékenysége meghatározásra került, a következő lépés annak eldöntése, hogy a projekt megvalósításának helyszíne ki van-e téve és milyen mértékben az éghajlatváltozásnak. Az 1. Modulban végzett elemzés azt tükrözi, hogy egy adott projekt típus különböző éghajlati veszélyekre és kockázatokra mennyire érzékeny általában, a 2. Modul pedig azt határozza meg, hogy az adott beruházási helyszín mennyire van kitéve egyes éghajlati veszélyeknek és kockázatoknak.

A projekthelyszín kitettségét a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (a továbbiakban: NATÉR) adatai alapján határoztuk meg a relevánsnak ítélt éghajlati paraméterek vonatkozásában. A kitettség meghatározásakor regionális, valamint globális klímamodelleket, az ALADIN-Climate, a RegCM, az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5, az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5, az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 modellek adatait vettük figyelembe és a kedvezőtlenebb előrejelzést vettük alapul.

A klíma modellezése a teljes éghajlati rendszer viselkedésének leírásán alapul, amely azonban a benne közreműködő fizikai folyamatok kaotikus jellege következtében csak közelítő módon tehető meg. A modellezés bizonytalansága ezekre a közelítő módszerekre, valamint arra a tényre vezethető vissza, hogy nincs pontos ismeretünk arról, milyen hatással lesz a jövőben az emberi tevékenység az éghajlat alakulására. Utóbbi figyelembevételére különféle kibocsátási forgatókönyvek készülnek, melyek a társadalom, a gazdaság és a technológia területén várható változások becslésében különböznek. A klíma szimulációk elvégzése

klímamodellek segítségével történik, melyek különféle matematikai számítási módszerek és parametrizációs sémák alkalmazásával kísérik meg az éghajlat alakításában részt vevő folyamatok leírását. Minél többféle modellre és forgatókönyvre alapozva végezzük el a jövőbeli klíma megismerésére célzott vizsgálatainkat, annál pontosabban tudjuk figyelembe venni az egyes szimulációkból adódó eredményekhez tartozó bizonytalanságot.

Az ALADIN-Climate klímamodell az ARPEGE-Climate globális általános cirkulációs modell és az ALADIN időjárás előrejelző modell alapján a francia meteorológiai szolgálatnál nemzetközi együttműködés keretében kifejlesztett modell.

A RegCM (Regional Climate Model) regionális skálájú hidrosztatikus éghajlati modellt eredetileg az amerikai Légköri Kutatások Nemzeti Központjában fejlesztették ki, melyet az ELTE Meteorológiai Tanszékén végzett magyarországi adaptálását követően használhatunk a hazai előrejelzésekhez is. A modellt regionális klímakutatásokhoz és évszakos előrejelzésekhez használják világszerte.

Az IPCC Negyedik Helyzetértékelő Jelentése (2007) szerint a sugárzási kényszer annak a hatásnak a mértéke, amivel egy hatótényező megváltoztatja a Föld-légkör rendszer bejövő és kimenő energiájának egyensúlyát. A sugárzási kényszer értékeit az iparosodás előtti, 1750-es állapotokhoz viszonyítják, és W/m^2 egységben adják meg. Az RCP forgatókönyvek két globális klímamodell, (az CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 és az ICHEC-EC-EARTH) alapján készültek, és figyelembe veszik a kibocsátás-csökkentési (mitigációs) törekvéseket. Részletesen megadják az aeroszol részecskék és az üvegházhatású gázok koncentrációjának lehetséges jövőbeli értékeit. A Szenárió-család négy reprezentatív (RCP2.6, RCP4.5, RCP6 és RCP8.5) tagját aszerint nevezték el, hogy az általuk leírt koncentrációnövekedés 2100-ra mekkora sugárzási kényszer változást (rendre 2,6, 4,5, 6 és 8,5 W/m^2 -t) jelent. Elemzésünk során az RCP4.5 és RCP8.5 Szenáriókat vesszük figyelembe, melyek Közép- és Kelet-Európát lefedő 10 km-es felbontású szimulációk.

Az RCP4.5-ös Szenárió egy 2065. évi tetőpontra teszi a primerenergia felhasználás és a népesség maximumát, ezután csökkenést vetít előre. A fosszilis energiahordozók szerepe továbbra is nagymértékű, további CO_2 emelkedést eredményezve. 2080-ra a szén árak növekedéséből kifolyólag stabilizálódik a kibocsátás, így az évszázad végére 4,5 W/m^2 sugárzási kényszer várható.

Az RCP8.5 forgatókönyv a leg pesszimistább, az évszázad végére 8,5 W/m^2 -es sugárzási kényszert jelez előre. Nem szerepel benne az éghajlatváltozás mérséklésének faktora. Az üvegházhatású gázok koncentrációjának nagymértékű növekedését, folyamatosan növekedő globális népességet vetít előre, amelynek következménye a megnövekedett energiaigény és a fosszilis energiahordozók még nagyobb szerepe, ami az üvegházhatású gázok még nagyobb kibocsátásához vezet.

A vizsgált területen várható éghajlatváltozás jellemzésére az alábbi változók kerülnek bemutatásra.

- Hőmérséklet:
 1. Várható átlaghőmérséklet változás Magyarországon a 2021-2050 időszakra ($^{\circ}C$)
 2. Hőhullámos napok gyakoriságának változása megyei szinten a 2021-2050 időszakra (%/év)
 3. A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra (napok száma)
 4. Hirtelen hőmérsékleteséssel ($10^{\circ}C$ 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása a 2021–2050 időszakra (napok száma)
- Csapadék és aszály:
 5. Az évszakos csapadékontenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra (mm/nap)
 6. 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése a 2021–2050 időszakra (napok száma)
 7. Az éves csapadékmennyiség várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra (mm)
 8. Az évszakos csapadék várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra (mm)
 9. A módosított Pálfai-féle aszályindex várható változása a 2021–2050 időszakra

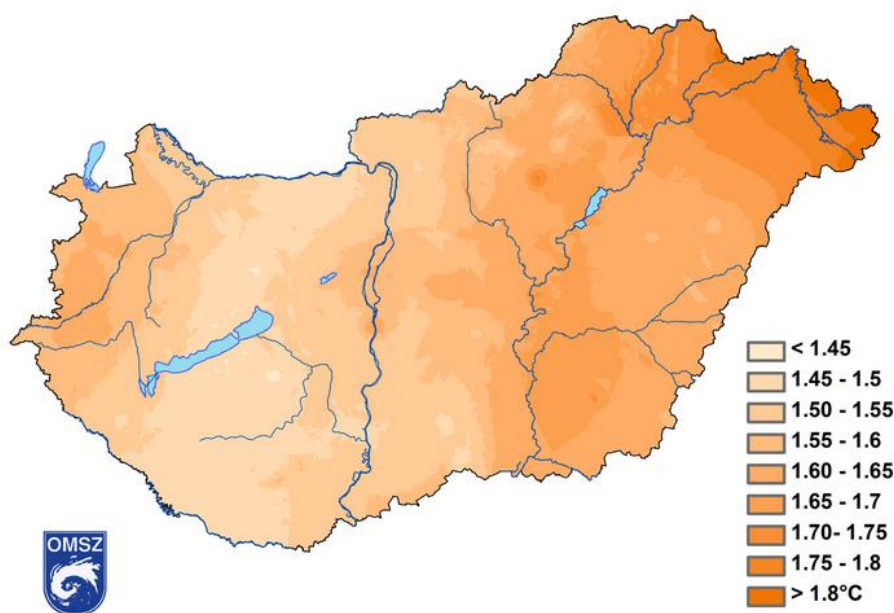
- Időjárási szélsőségek:
 10. A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra (napok száma)
 11. A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága a 2021-2050 időszakra
- Párolgás:
 12. A potenciális evapotranszpiráció várható változása a 2021–2050 időszakra (mm)
 13. A klimatikus vízmérleg várható változása a 2021–2050 időszakra (mm)
- Belvízgyakoriság alakulása
 14. Belvízérzékenység
- Árvíz és villámárvizek gyakorisága
 15. Villámárvíz gyakoriságának és intenzitásának vizsgálata
 16. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának vizsgálata
- Globálsugárzás:
 17. A globálsugárzás várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra (MJ/m²)

7.4.1. Hőmérséklet

A Magyarországra vonatkozó múltbeli megfigyelések és a jövőre vonatkozóan rendelkezésre álló regionális klímamodellek eredményei egyaránt a hőmérséklet emelkedését mutatják. Ez a XXI. századra minden évszak és minden modell esetében statisztikailag szignifikáns, azaz a változások nagysága meghaladja a természetes változékonyságot. A növekedés abban a tekintetben folyamatos, hogy a vizsgált 2071-2100 időszakban ez nagyobb mértékű (átlagosan 3,5 fok), mint a korábbi 2021-2050 időszakban (amikor 1,7 fok az átlagos változás).

Magyarországon a nyolcvanas évek elejétől intenzív melegedés kezdődött, az éves középhőmérséklet – a globális tendenciákkal összhangban – növekszik. Az OMSZ adatai alapján a térségben 1981 és 2016 között az évi középhőmérséklet 1,55-1,60 °C-kal emelkedett.

http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/



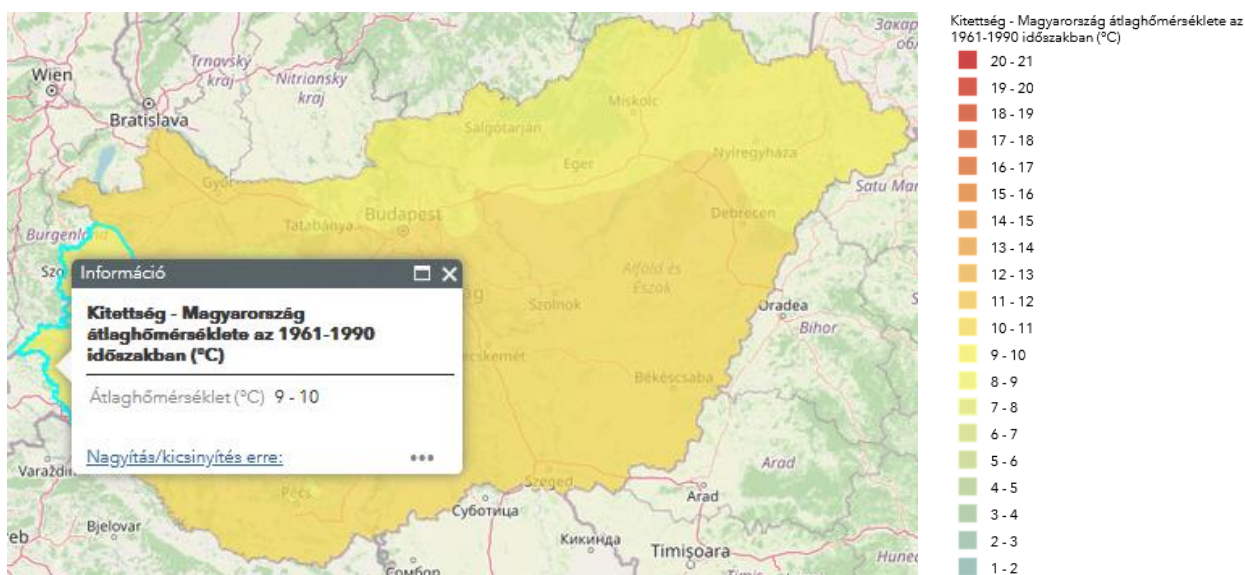
59. ábra. Az éves középhőmérsékletek változásának területi eloszlása az 1981-2016 időszakban

Az emelkedés mértéke figyelembe véve az érvényben lévő klímacsökkentési egyezményben megfogalmazottakat („az iparosodás óta mért globális átlaghőmérséklet jelenleg 0,86 Celsius-fokkal tér el a korábbiaktól”) jelentősnek ítéltető.

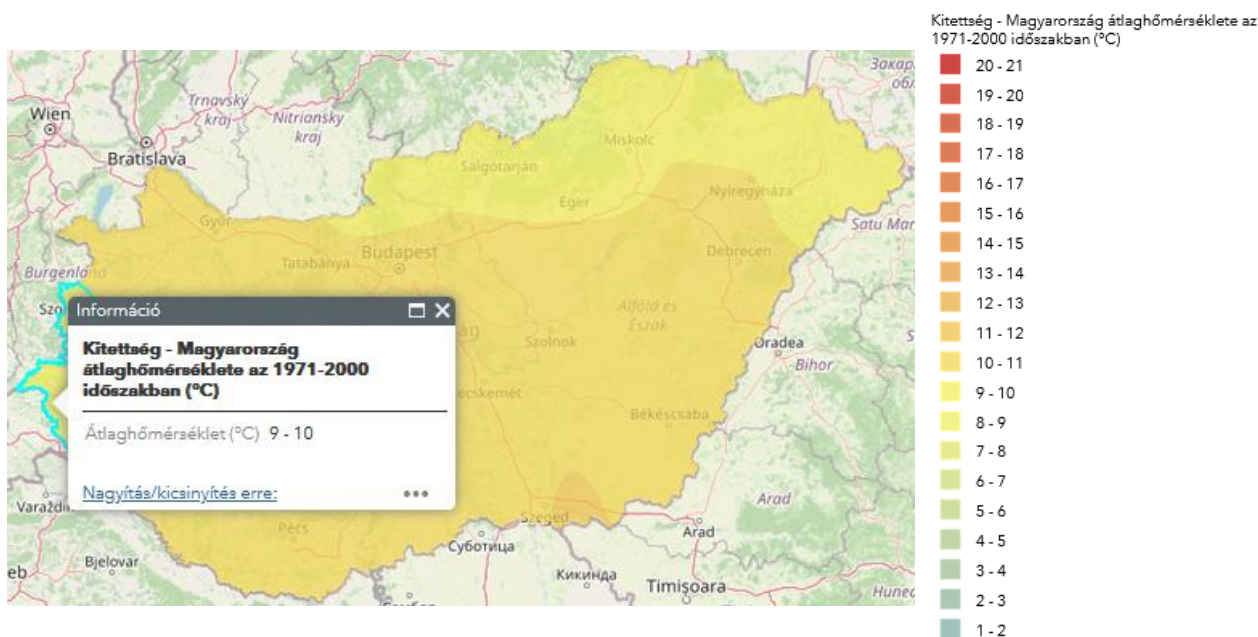
A XXI. században folytatódik az átlaghőmérséklet emelkedése a Kárpát-medencében, mégpedig minden évszak, időszak és modell esetében statisztikailag szignifikáns módon (azaz az évek közötti változékonyság nem haladja meg a változás mértékét). A növekedés abban a tekintetben folyamatos, hogy a vizsgált 2071-2100 időszakban ez nagyobb mértékű (átlagosan 3,5 fok), mint a korábbi 2021-2050 időszakban (amikor 1,7 fok az átlagos változás).

7.4.1.1. Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése

Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése Magyarország teljes területén várható, fokozottan az Alföldön és a Dunántúli-dombságban, valamint a nagyvárosokban.



60. ábra. Kitejttség – Magyarország átlaghőmérséklete az 1961-1990 időszakban (°C)



61. ábra. Kitejttség – Magyarország átlaghőmérséklete az 1971-2000 időszakban (°C)

A beruházás helyén az átlaghőmérséklet alakulása az 1961-1990 időszakban 9-10°C volt. Az ábrán látható érték a CARPATCLIM-HU adatbázis napi középhőmérsékleti adatainak a teljes időszakra vett átlagolásával álltak elő. Az ALADIN-Climate klímamodell és a RegCM klímamodell a várható átlaghőmérséklet változást a projekt helyszínén 2021-2050 időszakában a 1961-1990 referencia időszakhoz képest vizsgálja, az értékek a két időszak átlaghőmérsékleteinek különbségei.

Magyarország átlaghőmérsékletét ábrázoló térkép szerint az 1971-2000 időszakban a térségben 9-10°C volt az átlaghőmérséklet. Az RCA4/CNRM-CM5 és RCA4/EC-EARTH klímamodellek az 1971-2000 referenciaidőszakhoz viszonyítanak.

A beruházás területének átlaghőmérsékletében bekövetkező várható változás területi eloszlását vizsgálja a 2021-2050 időszakra az RCA4 regionális modell, CNRM-CM5 és EC-EARTH globális modell adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján, az RCP 4.5 és az RCP 8.5 forgatókönyvre alapozva, az 1971-2000 referencia időszakhoz képest. Az értékek a két időszak átlaghőmérsékleteinek különbségei. A modellek eredményeit a következő táblázat tartalmazza.

Éghajlati paraméter	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
Várható átlaghőmérséklet változás a 2021–2050 időszakra (napok száma) (°C)	1,5 – 2	1 – 1,5	1 – 1,5	1 – 1,5	1 – 1,5	1,5 – 2

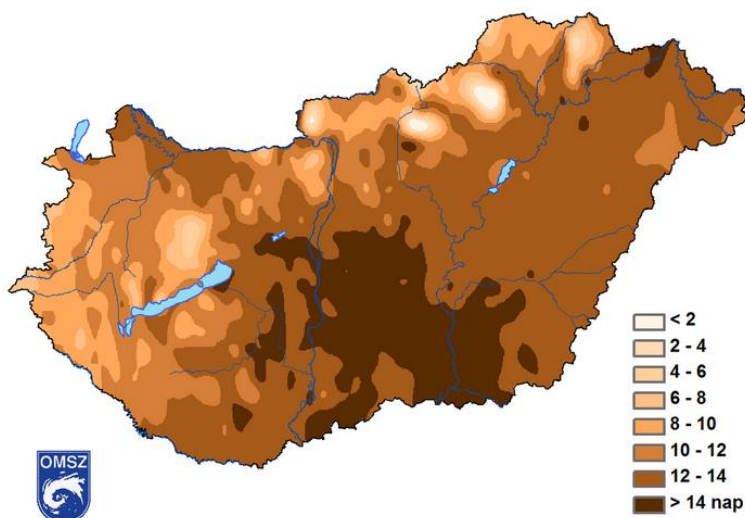
126. táblázat. Várható átlaghőmérséklet változás a 2021–2050 időszakra (°C) a projekthelyszínen

A modellek különböző adatokat jósolnak, de a tendencia az összes klímamodell esetében megegyező: a várható átlaghőmérséklet változás a projekt területén emelkedni fog.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.4.1.2. Éghajlati paraméter: Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése tekintetében Magyarország teljes területe érintett, fokozottan az Alföld és a nagyvárosok, kisebb mértékben, de fokozottan a Kisalföld.

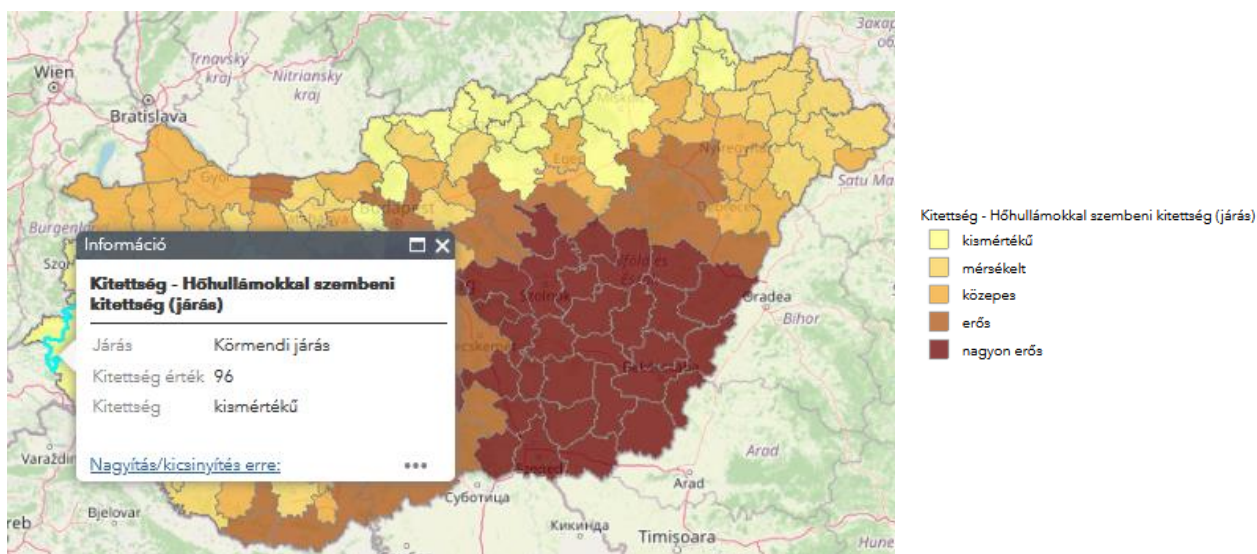


62. ábra. Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet > 25°C) az 1981-2016-os időszakban, rácsponi trendbecslés alapján

Hőhullám az északi félgömb mérsékelt éghajlatú területein az anticiklonokhoz kapcsolódó, forró időjárási helyzet, amikor a nappali hőmérséklet tartósan 30°C, az éjszakai 25°C felett marad, és ez magas páratartalommal párosul.

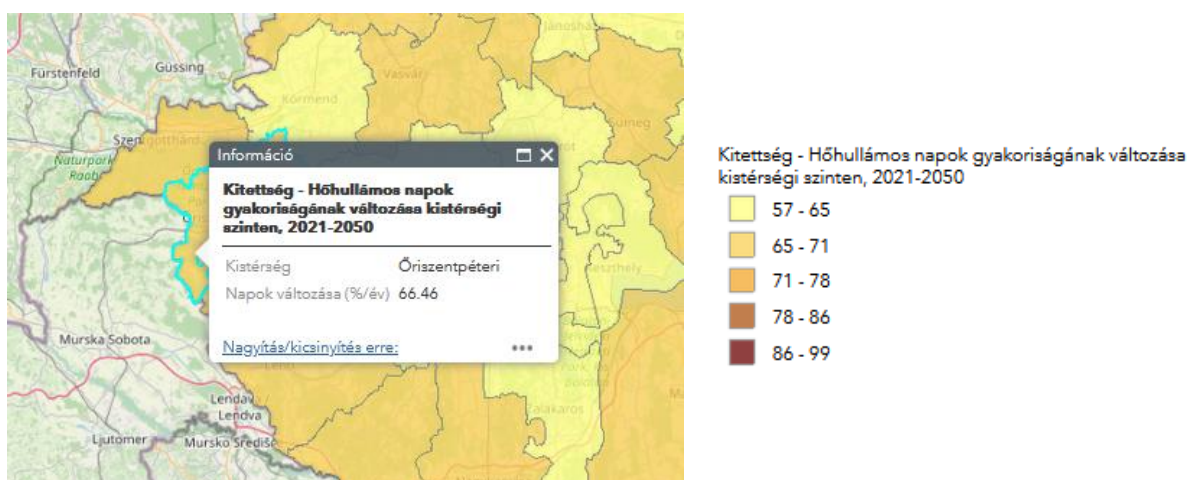
Az 1981-2016-os időszakban a hőhullámos napok száma a térségben 8-10 nap volt.

Az alábbi térkép a beruházási területet magába foglaló Körmentői járásra vonatkozó, a CARPATCLIM-HU klímamoddellel szerzett hosszú idősoros (1971-2010 közötti) meteorológiai adatok (napi középhőmérséklet) alapján az éghajlatváltozás hőhullámokkal összefüggő hatásait jeleníti meg. Mérése: a legalább 25 °C napi átlaghőmérsékletű napok száma 1971-2010 között a nyári (május 1. – szeptember 30.) időszakokban a járásokban. A térkép alapján látható, hogy a tervezett beruházás helyszíne hőhullámokkal szembeni kitettség alapján *kismértékű* kitettségű.



63. ábra. Kitettség – Hőhullámokkal szembeni kitettség járási szinten, 2021-2050

Az alábbi térkép a 2021-2050 időszakában a hőhullámos napok számának változását (%) szemlélteti a klímamoddellel 1991-2020 időszakához képest kistérségi szinten.



64. ábra. Kitettség – Hőhullámos napok gyakoriságának változása kistérségi szinten, 2021-2050

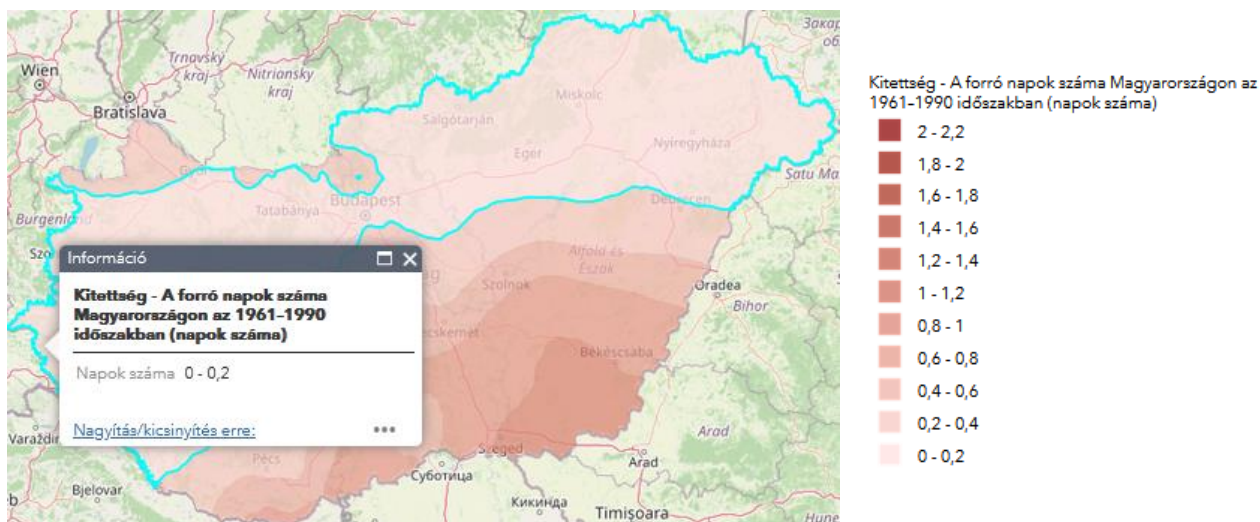
A tervezési területen a hóhullámos napok gyakoriság változása 66,46%/év.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.4.1.3. Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése

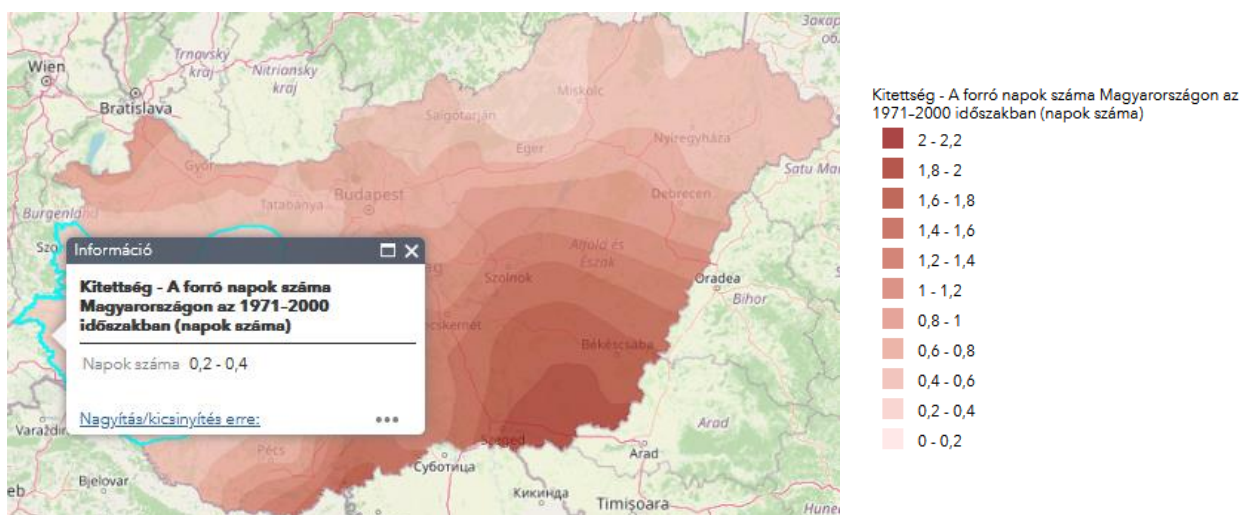
A következő térkép a forró napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolja a beruházás területére, az 1961-1990 időszakra. Forró napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t. A megjelenített értékek a forró napok évi számainak a teljes időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.

A térkép alapján a térségben a forró napok száma évente 0,0-0,2 nap volt az 1961-1990 időszakban.



65. ábra. Kitettség – A forró napok száma Magyarországon az 1961-1990 időszakban (napok száma)

A következő térkép a forró napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolja Magyarországon az 1971-2000 időszakra. A térkép alapján a térségben a forró napok száma évente 0,2-0,4 nap volt az 1971-2000 időszakban.



66. ábra. Kitettség – A forró napok száma Magyarországon az 1971-2000 időszakban (napok száma)

A forró napok átlagos évi számában bekövetkező várható változást Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell projekciója alapján, az 1961–1990 referencia időszakhoz képest vizsgálja. Az értékek a két időszakra jellemző átlagos évi számok különbségei.

A forró napok átlagos évi számában bekövetkező várható változást vizsgálja a beruházás területén a 2021–2050 időszakra az RCA4 regionális modell, a CNRM-CM5 és az EC-EARTH globális modell adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján, az RCP4.5 és az RCP 8.5 forgatókönyvre alapozva, az 1971–2000 referencia időszakhoz képest.

A modellek eredményeit a következő táblázat tartalmazza.

Éghajlati paraméter	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra (napok száma)	5 – 10	0 – 5	0 – 5	0 – 5	0 – 5	0 – 5

127. táblázat. A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra (napok száma) a projekthelyszínen

A klímamodellek a fent ismertetett előrejelzések alapján megközelítőleg egységesen jósolnak a forró napok számának változása tekintetében a 2021–2050 időszakra.

A változás jelentősnek ítéltető, legfőképp az ALADIN-Climate klímamodell alapján.

A kitettség minősítése: MAGAS

7.4.1.4. Éghajlati paraméter: Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása

A mutató a hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változását jeleníti meg települési szinten a modellezett 2021-2050 és a és az 1971-2000 referenciaidőszak viszonylatában, a vizsgált klímamodellek alapján. A mutató alkalmas a létesítmények éghajlatváltozásnak való kitettségét jellemezni.

Az adatok két globális modellel (CNRM-CM5; EC-EARTH) meghajtott RCA4 regionális klímamodell adatai alapján a közepesen optimista, RCP4.5-ös és a pesszimista, RCP8.5-ös forgatókönyvre alapozva készültek.

Érintett település	Éghajlati paraméter	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
Kercaszomor	Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása a 2021–2050 időszakra (napok száma)	0,1377	0,2165	-0,1980	-0,1289

128. táblázat. Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása a 2021–2050 időszakra (napok száma) a projekthelyszínen

A vizsgált klímamodellek nem jósolnak egységes változást a hirtelen hőmérsékleteséssel érintett napok éves átlagos számának változására. Míg az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodellek kis mértékű növekedést jósolnak, a többi vizsgált klímamodell kis mértékű csökkenést jeleznek elő, mely pozitívan hat a tervezett vízellátási létesítmények állékonyságára, szerkezetének minőségére.

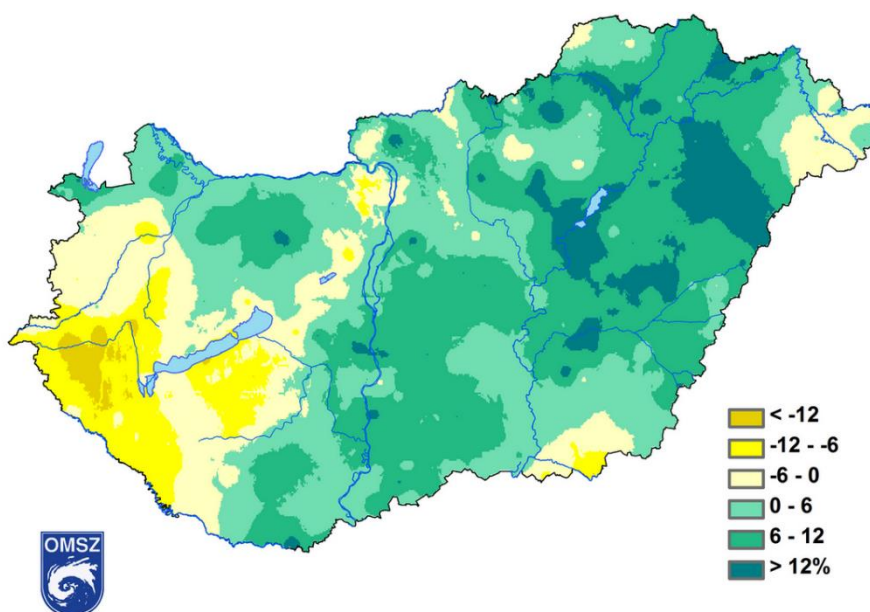
A kitettség minősítése: ALACSONY

7.4.2. Csapadék és aszály

7.4.2.1. Általános adatok

A csapadék térben és időben nagyon változékony, így a – az éghajlatváltozás hatására bekövetkező – tendenciákat nehezebb kimutatni, mint a hőmérséklet esetén. Míg az évi középhőmérséklet az elmúlt 36 évben szignifikáns növekedést mutat, addig a csapadék változása még egy hosszabb, több mint 50 évet felölelő időszakban sem mutatható ki egyértelműen. A térbeli eltéréseket trendtérképen szemléltették. Az elmúlt 56 évben, 1961 és 2016 között bekövetkezett változásokat bemutató térkép az exponenciális trendillesztésből adódó 56 év alatti %-os változást jelzi. A nyugati országrészben, valamint a Dunántúl középső részén csökkenés jellemző az elmúlt fél évszázadban. A Duna-Tisza-köze, valamint a Tiszántúl legnagyobb részén növekedés látható.

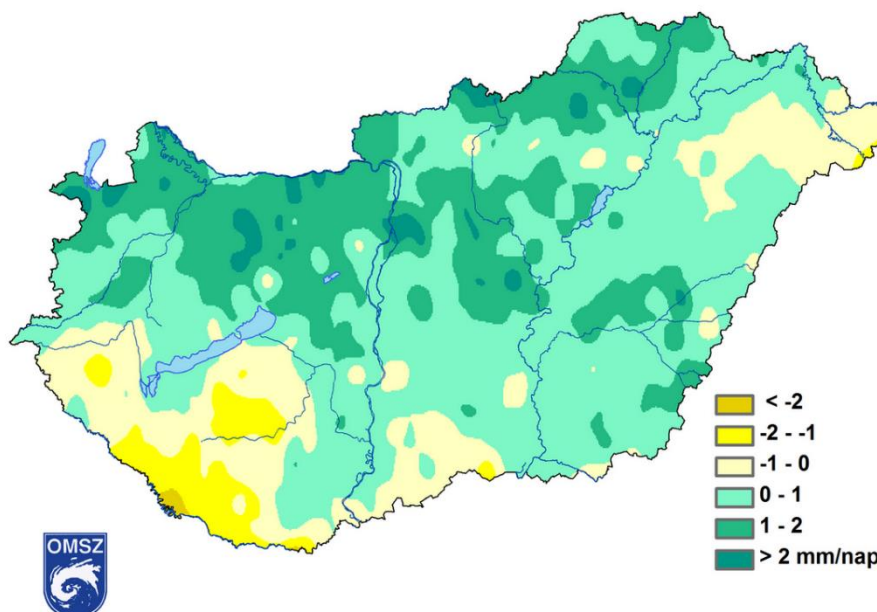
Az OMSZ adatai alapján a térségben 1961 és 2016 között az átlagos csapadékösszegek 6-12%-kal csökkentek. (http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/)



67. ábra. Az éves csapadékösszeg %-os változása 1961 és 2016 között

A 20 mm-t meghaladó csapadéku napok enyhe növekedést mutatnak, s a száraz időszakok hossza (vagyis a leghosszabb időszak, amikor a napi csapadék nem éri el az 1 mm-t), pedig jelentősen megnövekedett a 20. század eleje óta. A napi intenzitás (egy adott periódusban lehullott összeg és a csapadékos napok számának hányadosa) nyáron jelentősen megnövekedett. Az átlagos napi csapadékok növekedése arra utal, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik.

A nyári csapadékontenzitás-változás a térségben 1961-2016 között -1 – 0 mm/nap értékre adódott. A nyári napi intenzitás országos átlagban növekedett, ezt a növekedést a délnyugat-dunántúli, és kisebb kiterjedésben az északkelet-magyarországi területek csapadékontenzitásának csökkenése mérsékli.



68. ábra. A nyári átlagos napi csapadékintenzitás (átlagos csapadékoság) változása az 1961–2016 időszakban

A 2021-2050 időszakban az éves csapadékösszeg változatlanságában és a nyári csapadékatlag 5-10%-ot elérő csökkenésében jobbra egységesek a projekciók. A csapadék a hőmérséklethez képest nehezebben modellezhető meteorológiai elem, ebből adódóan jövőbeli megváltozása gyakran nagy bizonytalansággal terhelt – a különböző modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de annak előjelében sem mindig mutatnak egyezést.

7.4.2.2. Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése

A szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedésével fokozottan kell számítani majd arra, hogy a hirtelen, nagy csapadékhozamú esőzések gyakrabban fordulnak elő, továbbá az intenzitásuk is növekszik.

Kitett terület: Magyarország teljes területe, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység és a Dunántúli-dombság területei

A következő adatok az átlagos, évszakonkénti csapadékintenzitás területi eloszlását mutatják be. A csapadékintenzitás a csapadékösszeg és a csapadékos napok számának hányadosaként áll elő. Csapadékos napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi csapadékösszeg eléri, vagy meghaladja az 1 mm-t. Az értékek az egyes évek évszakai csapadékintenzitásainak a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.

Az évszakonkénti csapadékintenzitás várható változásának területi eloszlásának ábrázolásánál az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell az 1961-1990 referencia időszakhoz képest mutatja a változást. Az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell az RCA4 regionális modellt, a CNRM-CM5 globális modellt adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján, az RCP 4.5 forgatókönyvre alapozva, az 1971-2000 referencia időszakhoz képest mutatja a változást, hasonlóan az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodellhez, ami az RCP 8.5 forgatókönyvet veszi alapul. Az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell az RCA4 regionális modellt, EC-EARTH globális modellt adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján prognosztizál – az előbbi az RCP 4.5 forgatókönyvre, míg az utóbbi az RCP 8.5 forgatókönyvre alapoz. Mindkét modellt az 1971-2000 referencia időszakhoz viszonyít.

A vizsgált klímamodellek alapján a csapadékintenzitás várható évszakai változására a következő adatok állnak elő.

Évszak	Referencia érték (1961-1990)	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell
tél	5,5 – 6	-1-0	-1-0
tavas	6,5 – 7	0-1	-1-0
nyár	8 – 8,5	0-1	-1-0
ősz	8,5 – 9	0-1	0-1

129. táblázat. Az évszakonkénti csapadékinzítás (mm/nap) várható változása 2021-2050 között a projekthelyszínen 1.

Évszak	Referencia érték (1971-2000)	RCA4/CNRM- CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM- CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC- EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC- EARTH/RCP8.5 klímamodell
tél	6 – 6,5	0-1	0-1	-1-0	0-1
tavas	6,5 – 7	-1-0	0-1	0-1	0-1
nyár	8,5 – 9	-1-0	-1-0	0-1	0-1
ősz	9 – 9,5	0-1	0-1	0-1	0-1

130. táblázat. Az évszakonkénti csapadékinzítás (mm/nap) várható változása 2021-2050 között a projekthelyszínen 2.

A téli időszakot tekintve az ALADIN-Climate, a RegCM és az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell kismértékű csökkenést jósol (0-1 mm/nap) a csapadékinzításra vonatkozóan, a többi vizsgált klímamodell a csapadékinzítás növekedését jelzi elő. A tavaszi időszakban is 2 klímamodell jelez elő csökkenést a csapadékinzításra vonatkozóan: RegCM klímamodell és az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell. A nyári időszakban a RegCM klímamodellen kívül az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodell jelez csökkenést. Az őszi időszakban minden klímamodell a csapadékinzítás növekedését jósolja.

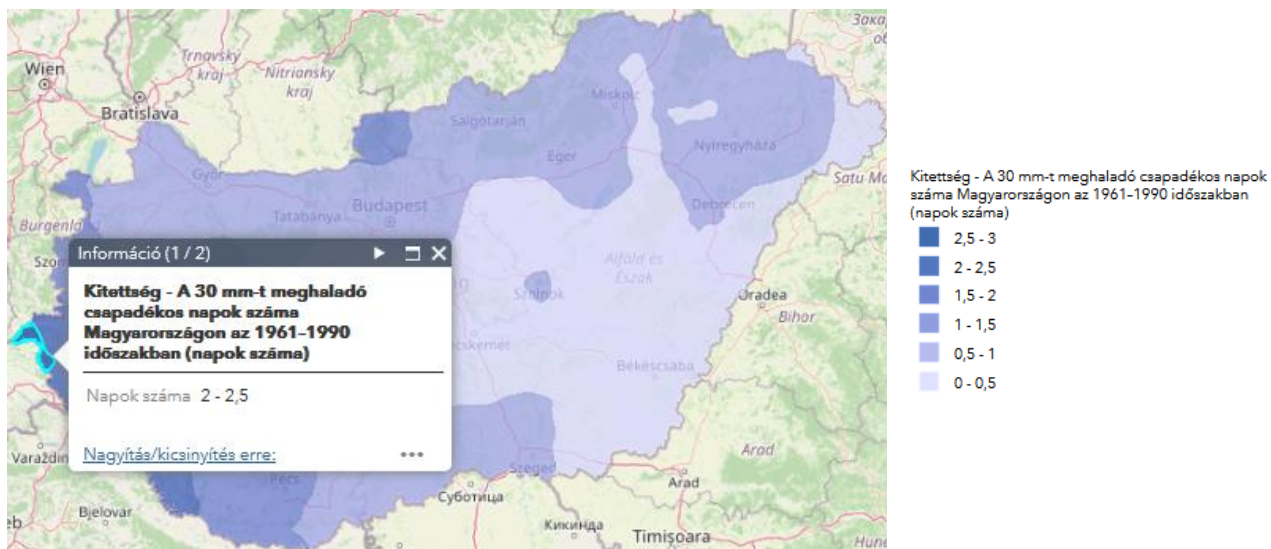
A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.4.2.3. Éghajlati paraméter: 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése

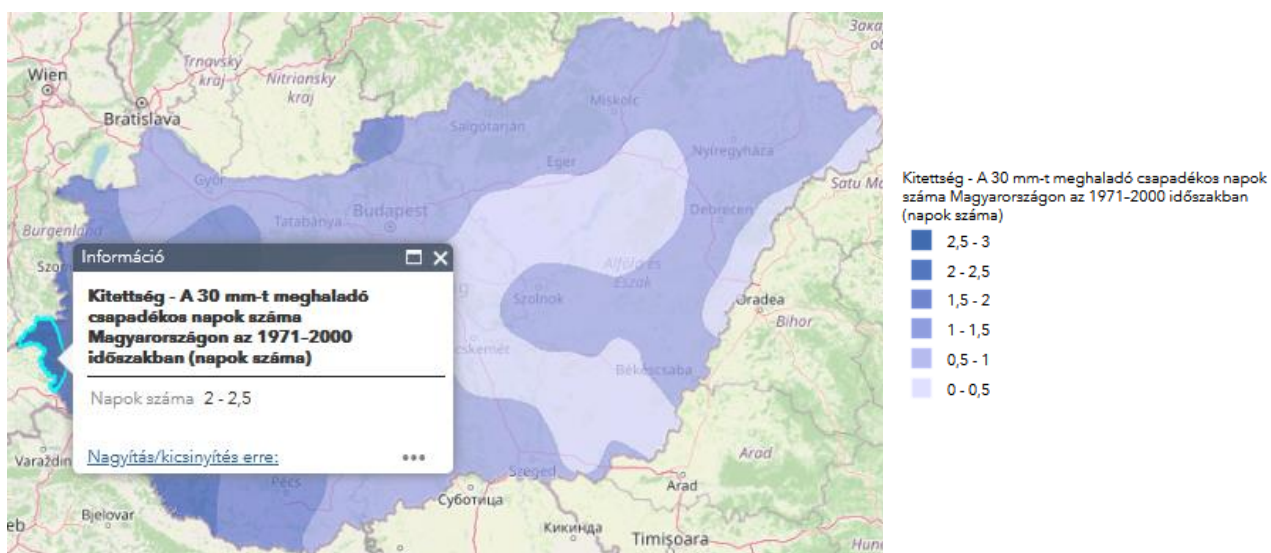
A következőkben bemutatjuk azt a mutatót – az útszerkezet sérülékenységevel kapcsolatos vizsgálatok szempontjából jelentős változót –, mely a 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékkal érintett napok éves átlagos számának változását jeleníti meg települési szinten a modellezett 2021-2050 és az 1971-2000 referenciaidőszak viszonylatában, a vizsgált klímamodell alapján.

Az adatok két globális modellel (CNRM-CM5; EC-EARTH) meghajtott RCA4 regionális klímamodell adatai alapján a közepesen optimista, RCP4.5-ös és a pesszimista, RCP8.5-ös forgatókönyvre alapozva készültek.

A következő két ábra referenciaértékként azon napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolja az 1961-1990 és az 1971-2000 időszakban, amikor 0°C-nál magasabb átlaghőmérséklet mellett a napi csapadékösszeg meghaladta a 30 mm-t. A megjelenített értékek a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok évi számainak a teljes időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.



69. ábra. Kitettség – A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma a beruházás területén az 1961-1990 időszakban (mm)



70. ábra. Kitettség – A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma a beruházás területén az 1971-2000 időszakban (mm)

Éghajlati paraméter	ALADIN- Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/ CNRM-CM5/ RCP4.5 klímamodell	RCA4/ CNRM-CM5/ RCP8.5 klímamodell	RCA4/ EC-EARTH/ RCP4.5 klímamodell	RCA4/ EC-EARTH/ RCP8.5 klímamodell
A 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékkal érintett napok éves átlagos számának változása 2021-2050 időszakra (napok száma)	0 – 0,5	0 – 0,5	0 – 0,5	0 – 0,5	0 – 0,5	0 – 0,5

131. táblázat. A 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékkal érintett napok éves átlagos számának változása 2021-2050 időszakra a vizsgált klímamodellek alapján (napok száma)

A fenti adatokból látható, hogy minden klímamodell a tárgyi területre vonatkozóan a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának növekedését jósolja. Az intenzív záporból, zivatarból rövid idő alatt nagy mennyiségű csapadékhullás gyakoribbá, az intenzitása pedig a tapasztalatok szerint folyamatosan erősebbé válik Magyarországon, így a térségben is.

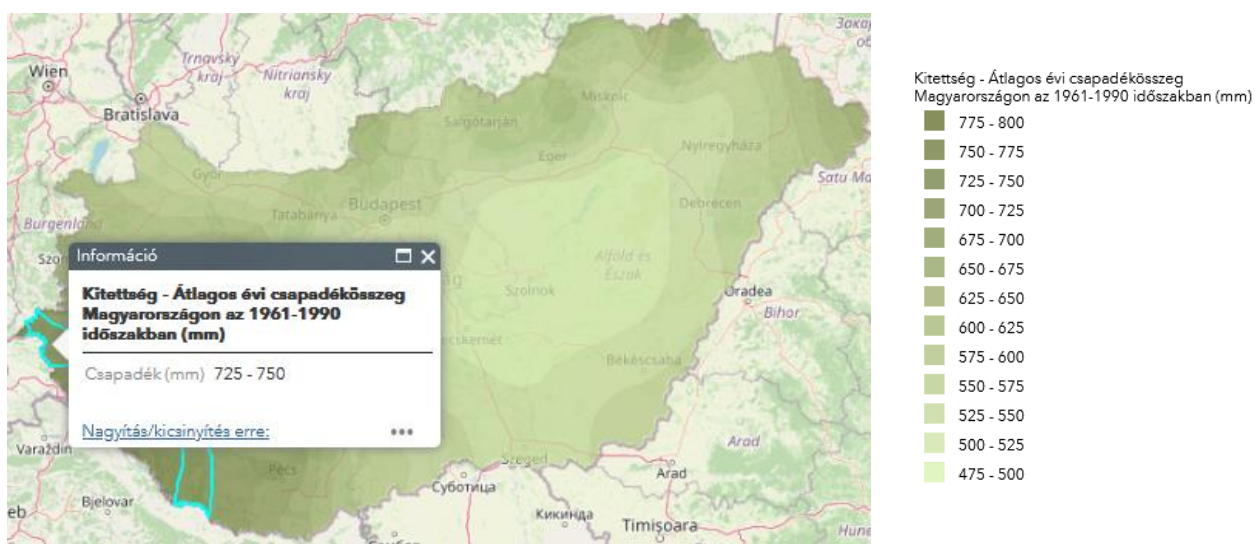
A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.4.2.4. Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése

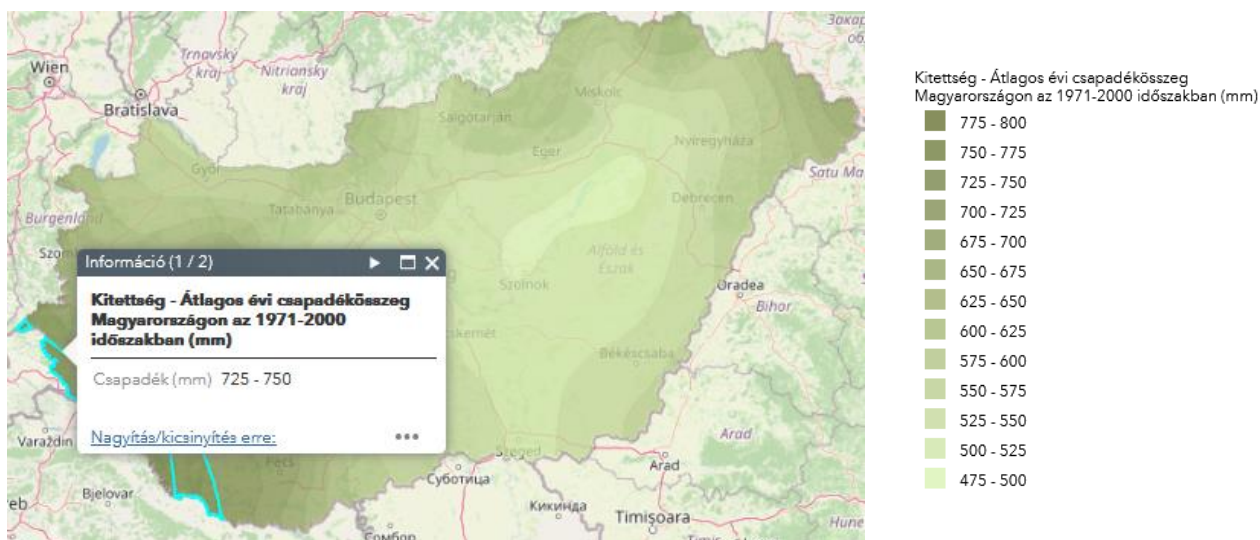
Érintett: Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld

Magyarországon a csapadék térben és időben egyaránt változékony éghajlati paraméter. Ebből kifolyólag a csapadék jövőbeli megváltozása nagy bizonytalansággal terhelt, mert a modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de gyakran annak előjelében is eltérnek, ráadásul a változások csak néhány esetben bizonyulnak statisztikailag szignifikánsnak.

A következő térkép a beruházás környezetének átlagos évi csapadékának területi eloszlását ábrázolja az 1961-1990 és az 1971-2000 időszakokra. A megjelenített értékek a CARPATCLIM-HU adatbázis alapján származtatott évi csapadékösszegek teljes időszakra vett átlagolásával álltak elő.



71. ábra. Kitettség – Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1961-1990 időszakban (mm)



72. ábra. Kitettség – Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1971-2000 időszakban (mm)

Az átlagos évi csapadékösszeg a beruházás környezetében az 1961-1990 időszakban és az 1971-2000 időszakra vonatkozóan is 725-750 mm-re adódott.

Az éves csapadékmennyiség várható változását a beruházás területére vonatkozóan megvizsgáltuk a már fentebb bemutatott klímamodellek segítségével. Az alábbi táblázat az átlagos évi csapadékösszeg várható változását mutatja be a 2021–2050 időszakra a klímamodellek projekciója alapján, az ALADIN-Climate RegCM klímamodellek esetében az 1961–1990 referencia időszakhoz képest, míg az RCP4.5 és RCP8.5 forgatókönyvek esetében az 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A megjelenített értékek a két időszak átlagos évi csapadékösszegeinek különbségei.

Éghajlati paraméter	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
A csapadék várható változása a 2021-2050 időszakban (mm)	0 – 25	-100 – -75	-25 – 0	0 – 25	50 – 75	25 – 50

132. táblázat. Kitettség – A csapadék várható változása a beruházás területén a 2021-2050 időszakra a klímamodellek alapján (mm)

A klímamodellek az éves csapadékmennyiség csökkenésére vonatkozóan eltérő adatokat prognosztizálnak. A RegCM és az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell szerint a csapadékmennyiség csökkenni fog az 2021-2050 időszakban a projekt helyszínén az 1961-1990, illetve 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A másik négy vizsgált klímamodell az éves csapadékmennyiségekre vonatkozóan növekedést jelez elő.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.4.2.5. Éghajlati paraméter: Csapadék évszakos eloszlásának változása

A csapadék jövőbeli megváltozása nagy bizonytalansággal terhelt, mert a modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de gyakran annak előjelében is eltérnek, ráadásul a változások csak néhány esetben bizonyulnak statisztikailag szignifikánsnak. Ezzel együtt elmondható, hogy a magyarországi átlagos csapadékösszeg nyári csökkenése várható, míg ősszel és télen több csapadék valószínűsíthető, különösen az ország déli területein. A nyári csapadékátlag 2021–2050-re 5-10%-ot, 2071–2100-ra 20%-ot elérő csökkenésében jobbra egységesek a becslések. Ősszel országos átlagban 3- 14%-os növekedés várható.

A következő adatok a beruházás területére vonatkozóan az átlagos évszakos csapadékmennyiségeket jelenítik meg az 1961-1990, valamint 1970-2000 időszakra nézve. A megjelenített adatok az évenkénti évszakos csapadékösszegeknek a teljes vizsgált időszakra vett átlagai, melyek a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.

Az alábbi táblázat az évszakonkénti csapadékmennyiség (mm) várható változását mutatja be az előbbieken leírt referencia időszakokhoz képest. A megjelenített értékek a két időszak átlagos, évszakonkénti csapadékösszegeinek különbségei.

Évszak	Referencia időszak (1961-1990)	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell
tél	100 – 125	-25 – 0	-50 – -25
tavas	175 – 200	0 – 25	-50 – -25
nyár	250 – 275	-25 – 0	-50 – -25
ősz	175 – 200	0 – 25	-25 – 0

133. táblázat. Az évszakonkénti csapadékmennyiség (mm) várható változása 2021-2050 között a projekthelyszínen 1.

Évszak	Referencia időszak (1971-2000)	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
tél	100 – 125	0 – 25	0 – 25	0 – 25	0 – 25
tavaszi	150 – 175	-50 – -25	-25 – 0	25 – 50	25 – 50
nyár	250 – 275	-25 – 0	-50 – -25	0 – 25	-25 – 0
ősz	175 – 200	0 – 25	25 – 50	0 – 25	0 – 25

134. táblázat. Az évszakonkénti csapadékmennyiség (mm) várható változása 2021-2050 között a projekthelyszínen

A klímamodellek előrejelzései változó tendenciát mutatnak a csapadékmennyiségek évszakai változására vonatkozóan.

A legpesszimistább a RegCM klímamodell, ami minden évszakra vonatkozóan a csapadékmennyiség csökkenését jelzi elő a tárgyi területen, míg a legoptimistább az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell, ami egész évre a csapadékmennyiség növekedését jósolja.

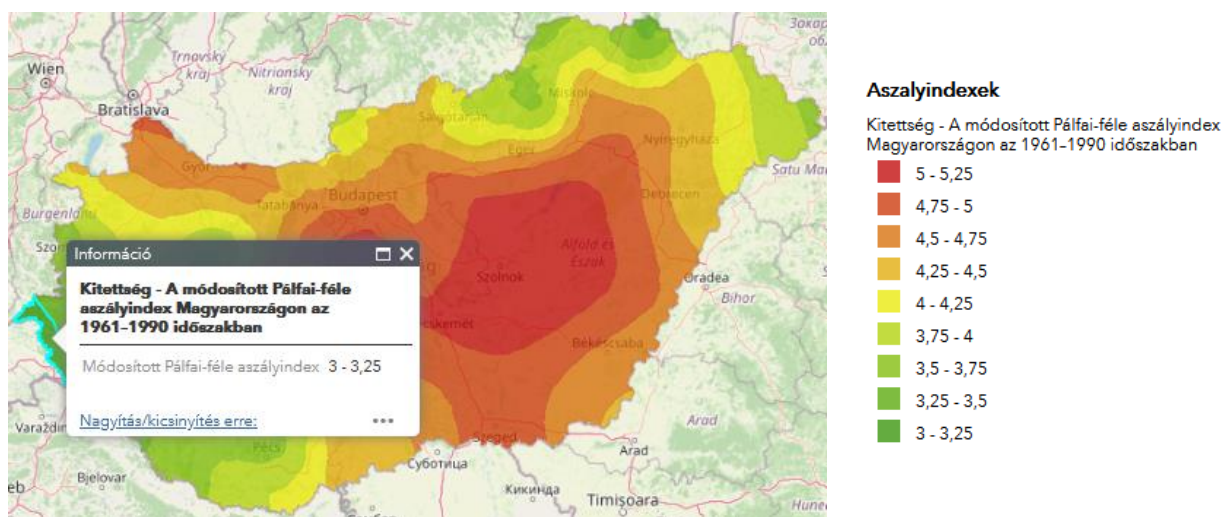
Az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell a nyári évszakot kivéve jelez elő növekedést a csapadékmennyiség vonatkozásában.

A többi, vizsgált klímamodell 2-2 évszakra vonatkozóan jeleznek elő csökkenést és növekedést: az ALADIN Climate klímamodell a téli és a nyári időszakra, az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodell a tavaszi és az őszi időszakban jelez elő csökkenést a csapadékmennyiségre vonatkozóan.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.4.2.6. Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése

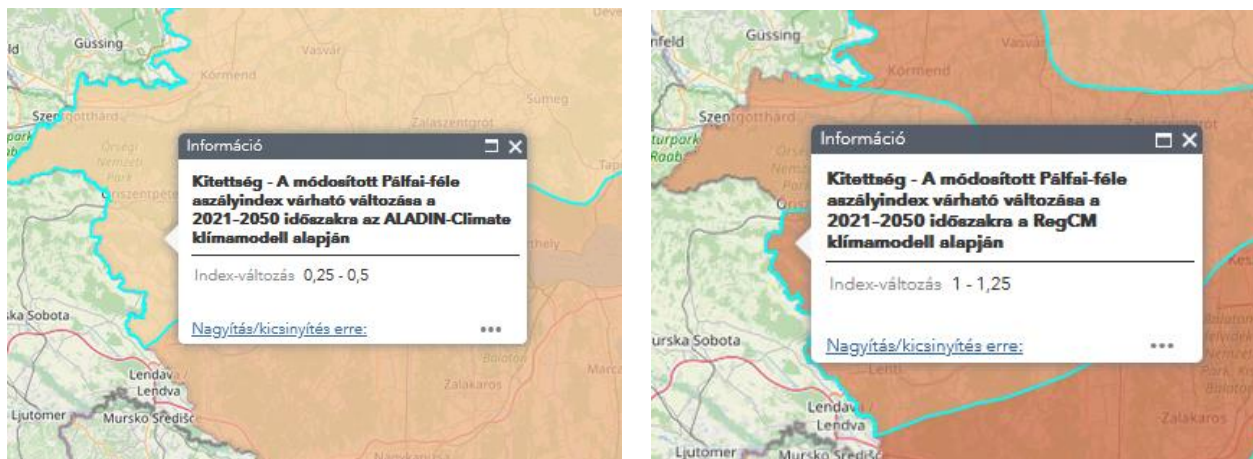
Érintett: Aszályos időszakok hosszának növekedése tekintetében Magyarország teljes területe érintett, fokozottan az Alföld, valamint olyan területek, ahol a vízkészletek szennyezettek, illetve az igénybevételük jelenleg is fokozott.



73. ábra. Kitettség – A módosított Pálfi-féle aszályindex a projekterületen az 1961-1990 közötti időszakban

A területre jelenleg jellemző módosított Pálfi-féle indexet ábrázolja a fenti ábra, mely az átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére az 1961–1990 időszakra. A megjelenített értékek az egyes évekre számolt indexeknek a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. A térkép alapján a területre jellemző Pálfi-féle index értéke 3,00-3,25 közötti, ami a PaDI szerinti aszálykategória szerint aszálymentes területnek minősül.

A Pálfai-féle index az aszályviszonyok időbeli (évenkénti) és térbeli változásának kimutatására, (adott) térség aszályosságának meghatározására szolgál. A következő ábrák a módosított Pálfai-féle aszályindex átlagos értékeiben bekövetkező várható változást ábrázolja Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN Climate és RegCM klímamodell projekciója alapján, az 1961–1990 referencia időszakhoz képest. A megjelenített értékek a két időszakra jellemző átlagos indexek különbségei.



74. ábra. Kitettség – A módosított Pálfai-féle aszályindex várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN Climate és RegCM klímamodell alapján

Az előrejelzések szerint a ALADIN-Climat klímamodell alapján 0,25-0,50 és a RegCM klímamodell alapján 1 – 1,25 egységgel növekedni fog a térség aszályossága. A térségeket súlytó aszályok erősségét kifejező osztályozási rendszer szerint a projektterület aszályossága közelít, de a legrosszabb esetben sem éri el a mérsékelt aszály sújtotta területi kategóriát (6 – 8°C/100 mm).

Száraz időszakról akkor beszélünk, amikor a napi csapadék összege nem haladja meg az 1 mm-t. A száraz napok számát tekintve a modellek nem mutatnak egyértelmű változást az évszázad közepére. Azonban a század végére már szignifikáns növekedés várható az ország egyes területein (főként keleten). Ezzel várhatóan nő a szárazság és aszály lehetősége és valószínűsége.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.4.3. Időjárási szélsőségek

7.4.3.1. Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában

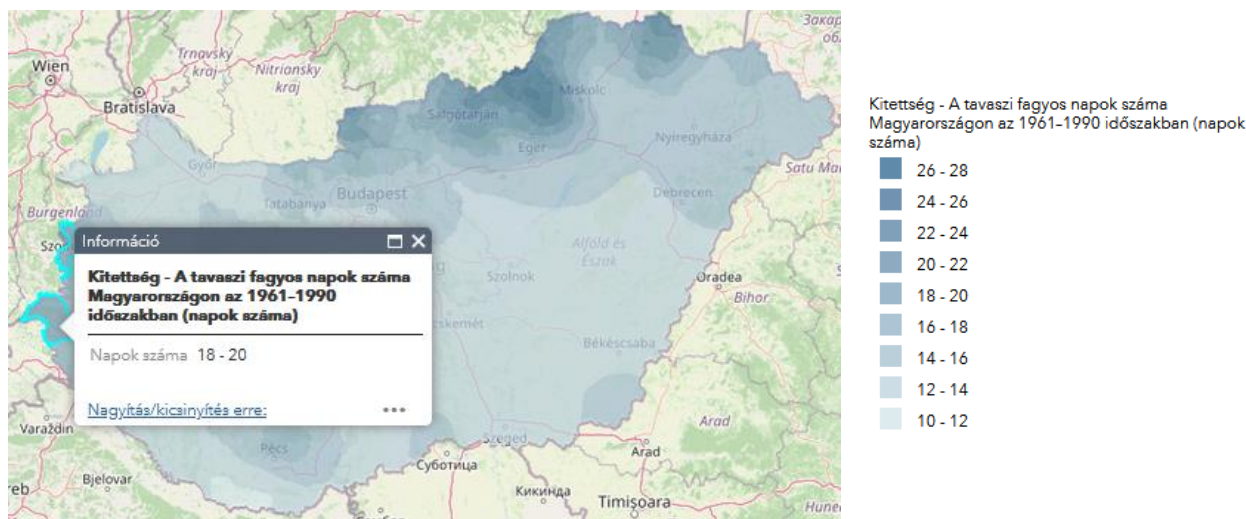
Érintett: Magyarország teljes területe

A fagyos napok (napi minimumhőmérséklet $<0^{\circ}\text{C}$) számának csökkenése és a hőség napok (napi maximumhőmérséklet $\geq 30^{\circ}\text{C}$) számának növekedése egyaránt a melegebb tendenciát jelzi (OMSZ).

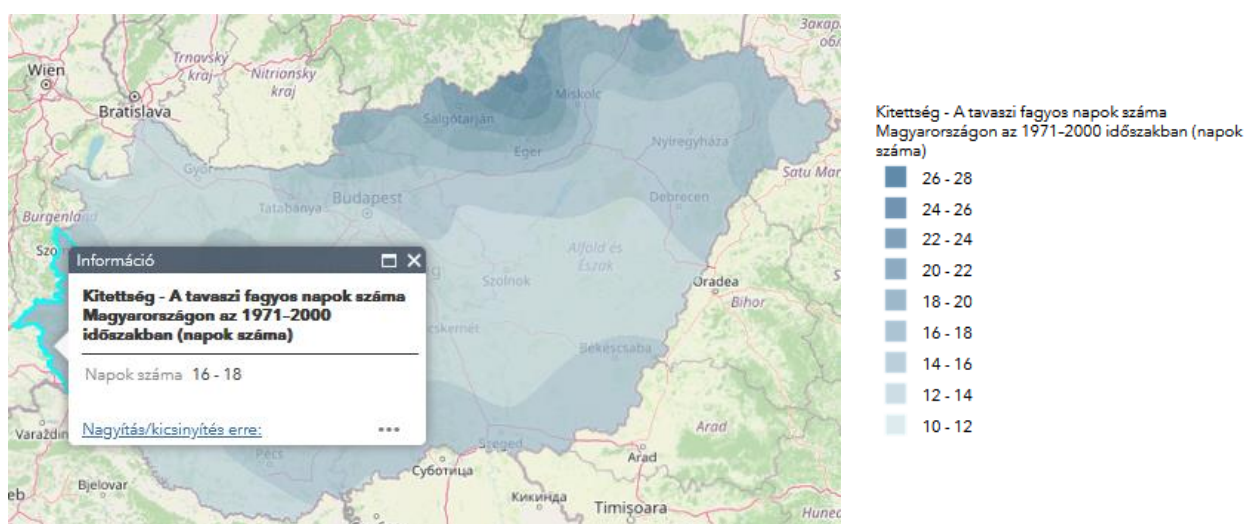
A hűvösebb és a melegebb periódusok az indexek értékeiben is megnyilvánulnak, de a nyolcvanas évektől szembevető az extrém meleg időjárási helyzetek gyakoribbá válása, a szélsőséges hőmérsékletekben bekövetkezett változásokat jellemző trend értékek arra utalnak, hogy a klíma megváltozása a meleg szélsőségek egyértelmű növekedésével és a hideg szélsőségek csökkenésével jár a teljes múlt századot is felölelő időszakban.

A XX. század végén a téli hónapokban a $+4^{\circ}\text{C}$ -ot meghaladó pozitív anomáliák a teljes időszak 5-10%-ában fordultak csupán elő, nyáron pedig egyáltalán nem. A szimulációk alapján mind télen, mind nyáron egyértelmű a pozitív hőmérsékleti anomáliák XXI. század végére várható gyakoriságnövekedése mindkét modell esetén. Kisebbsz növekedés várható a RegCM-szimuláció szerint: télen 20-35%, nyáron 25-45% az 1961-1990 időszak átlagát $+4^{\circ}\text{C}$ -kal meghaladó anomáliák valószínűsíthető gyakorisága. A PRECIS modell szerint a század végére jelentősebb lesz a múltbeli átlagos hőmérsékletnél legalább $+4^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb havi átlaghőmérsékletek előfordulási gyakorisága (télen 50-60%, nyáron 75-90%).

Tavaszi fagyos napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi minimum hőmérséklet 0°C alá süllyed.



75. ábra. Kitettség – A tavaszi fagyos napok száma Magyarországon az 1961-1990 időszakban



76. ábra. Kitettség – A tavaszi fagyos napok száma Magyarországon az 1971-2000 időszakban

A projekt helyszínén a tavaszi fagyos napok száma az 1961-1990 időszakban 18-20 nap, az 1971-2000 időszakban 16-18 nap volt. A következő táblázatban a klímamodellek ezekhez a referencia időszakhoz képest mutatják a változást.

Éghajlati paraméter	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra (napok száma)	-10 – -8	-2 – 0	-5 – 0	-5 – 0	-10 – -5	-10 – -5

135. táblázat. A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra a projekthelyszínen

Az összes vizsgált klímamodell alapján a tavaszi fagyos napok számának csökkenése várható. Az ALADIN-Climat (8-10 nap csökkenés), valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 (5-10 nap csökkenés) klímamodellek előrejelzései alapján a csökkenés jelentős.

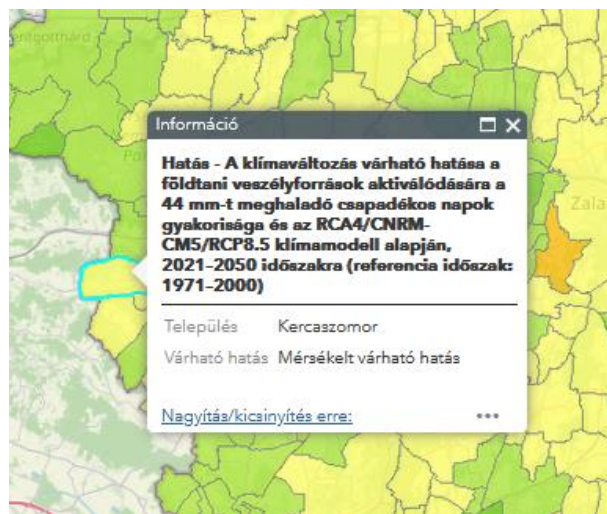
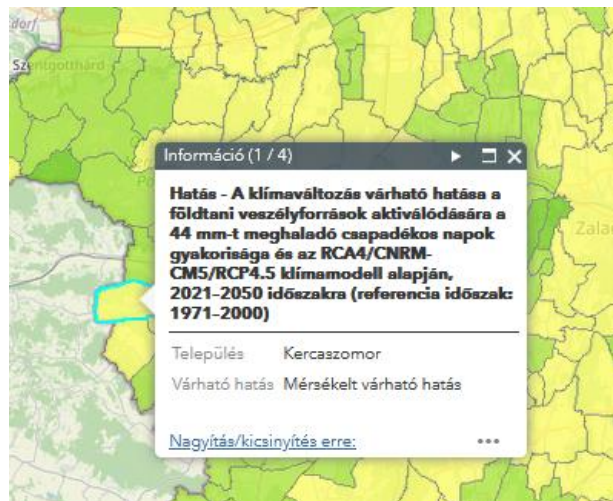
A kitettség minősítése: MAGAS

7.4.3.2. Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás

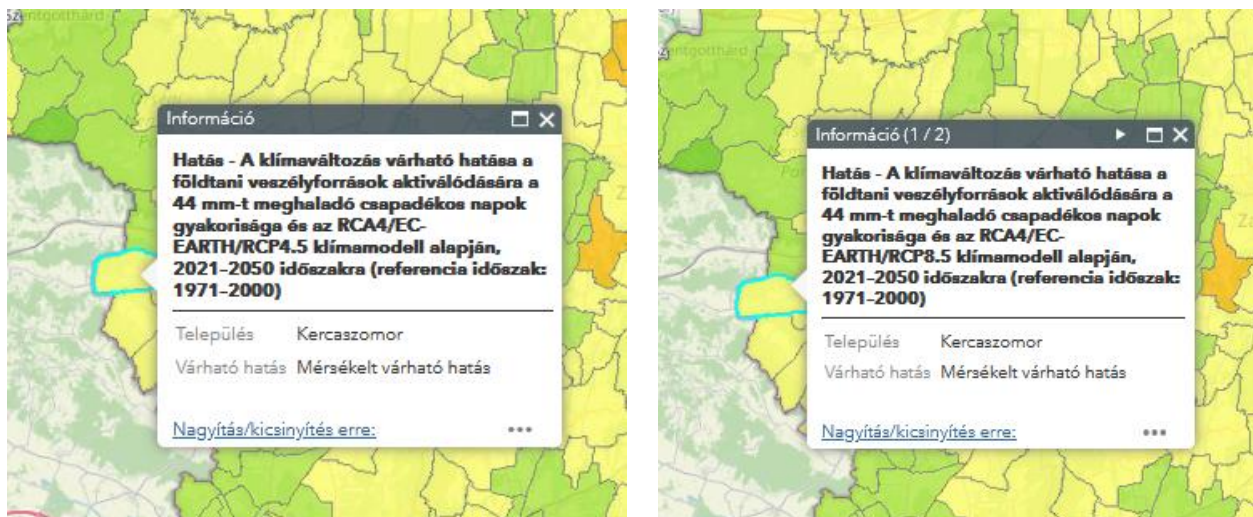
A földtani veszélyforrás aktivitást a hivatkozott éghajlati forgatókönyvek és a 44 mm-t meghaladó csapadékesemények gyakorisága alapján vizsgálhatjuk, hogy miként hat az éghajlatváltozás a felszínmozgások aktiválódására a referencia-időszakhoz viszonyítva. A csapadékmennyiségek tekintetében 44 mm feletti csapadékesemény előfordulásakor várhatunk az adott üledékföldtani-morfológiai szituációban felszínmozgást. A várható hatást 5 kategóriába lehet sorolni. A földtani veszélyforrás fogalma alatt sokféle jelenséget értünk. A legismertebbek a földrengések és a vulkáni tevékenység különböző megjelenési formái. Ezek Magyarországon nem jelentenek gyakorlati kockázatot, továbbá bekövetkezésük nem időjárás, illetve klímafüggő. A harmadik csoport, az ún. sekély földtani veszélyforrások azonban országunkban sem elhanyagolható veszélyforrás típus, hiszen hazánkban e probléma 942 települést, a településállomány harmadát érinti.

A 2014-ben készített országos katasztrófa kockázatértékelési jelentés a sekély földtani veszélyforrásokat két fő csoportra osztotta, nevezetesen tömegmozgásokra és üregbeszakadások. E jelenségek különösen akkor okoznak jelentős károkat, ha építményeket vagy valamilyen – jellemzően vonalas – infrastrukturális létesítményt érintenek.

A tömegmozgások, valamint a bányavárat, pince, esetleg barlang eredetű üregbeszakadások veszélyforrásként való kezelését elsősorban a területhasználat kiterjesztése okozza, hiszen az emberek a települések fejlődésével olyan területeket is beépítenek, amelyek ezekkel érintettek.



77. ábra. Hatás – A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodellek alapján, 2021–2050 időszakra (referencia időszak: 1971–2000)



78. ábra. Hatás – A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodellek alapján, 2021–2050 időszakra (referencia időszak: 1971–2000)

Hatás - A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága és az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell alapján, 2021-2050 időszakra (referencia időszak: 1971-2000)

- Elhanyagolható várható hatás
- Csekély várható hatás
- Mérsékelt várható hatás
- Jelentős várható hatás
- Kiemelkedő várható hatás

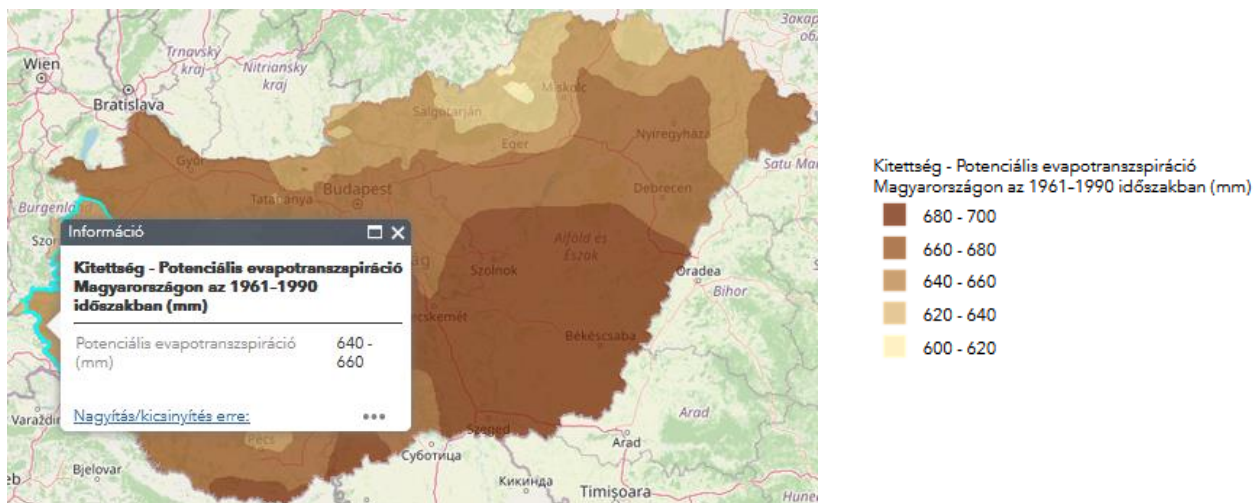
A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoriságát tekintve az 1971-2000 referencia időszakhoz képest minden klímamodell szerint a várható változás *mérésélt* az érintett településre vonatkozóan.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

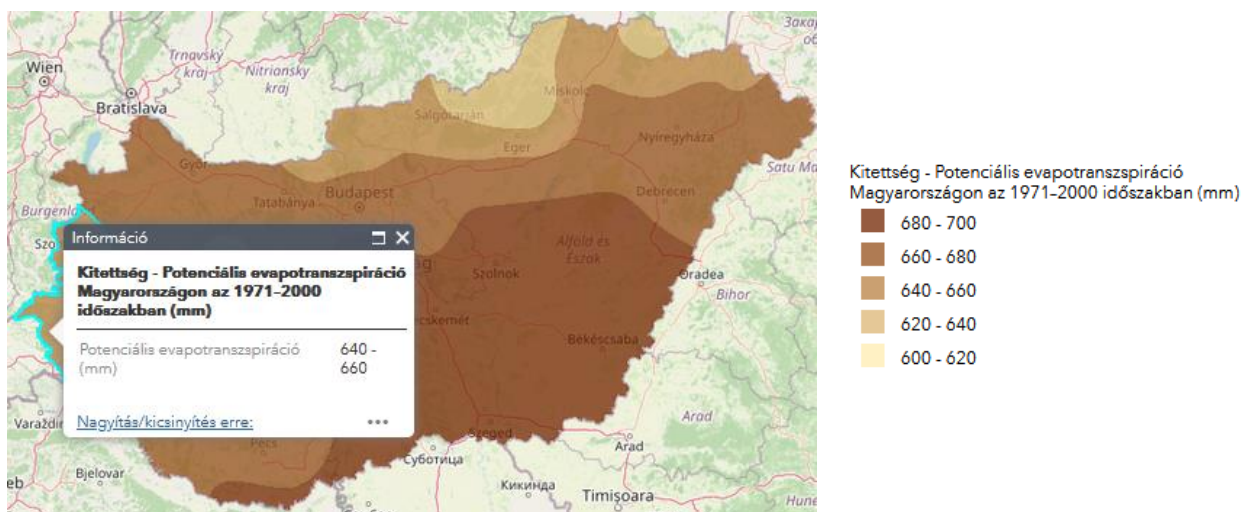
7.4.4. Párolgás

7.4.4.1. Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció

A potenciális evapotranszspiráció Thornthwaite módszere alapján került meghatározásra. A projekt helyszínén a potenciális evapotranszspiráció mértéke az 1961-1990 és az 1971-2000 időszak adatai alapján 640-660 mm.



79. ábra. Kitétség – Potenciális evapotranszspiráció a projektterületen az 1961-1990 időszakban (mm)



80. ábra. Kitétség – Potenciális evapotranszspiráció a projektterületen az 1971-2000 időszakban (mm)

Az alábbi táblázat. A különböző modellek alapján becsült várható potenciális evapotranszspiráció mértékét tartalmazza.

Éghajlati paraméter	ALADIN- Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/ CNRM-CM5/ RCP4.5 klímamodell	RCA4/ CNRM-CM5/ RCP8.5 klímamodell	RCA4/ EC-EARTH/ RCP4.5 klímamodell	RCA4/ EC-EARTH/ RCP8.5 klímamodell
A potenciális evapotranszspiráció várható változása a 2021–2050 időszakra (mm)	40 – 60	20 – 40	30 – 40	30 – 40	30 – 40	40 – 50

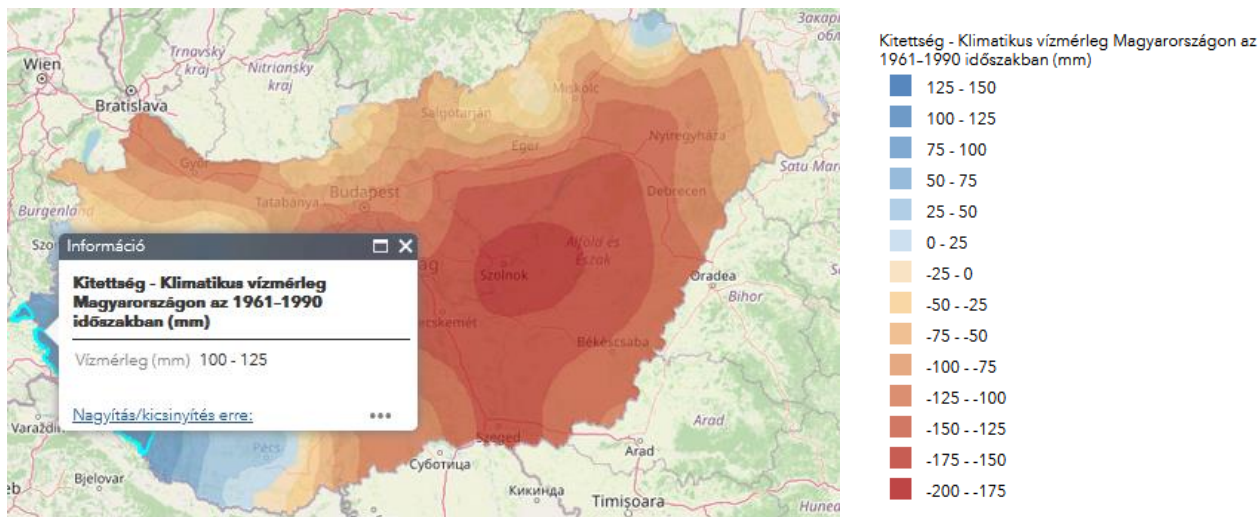
136. táblázat. Kitétség – A potenciális evapotranszspiráció várható változása a 2021–2050 időszakra a projekthelyszínen

Az összes vizsgált klímamodell alapján a potenciális evapotranszspiráció növekedése várható. Az ALADIN-Climate (40-60 mm növekedés), valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 (40-50 mm növekedés) klímamodellek előrejelzései alapján a legnagyobb a növekedés, ami körülbelül 10%-os növekedésnek felel meg.

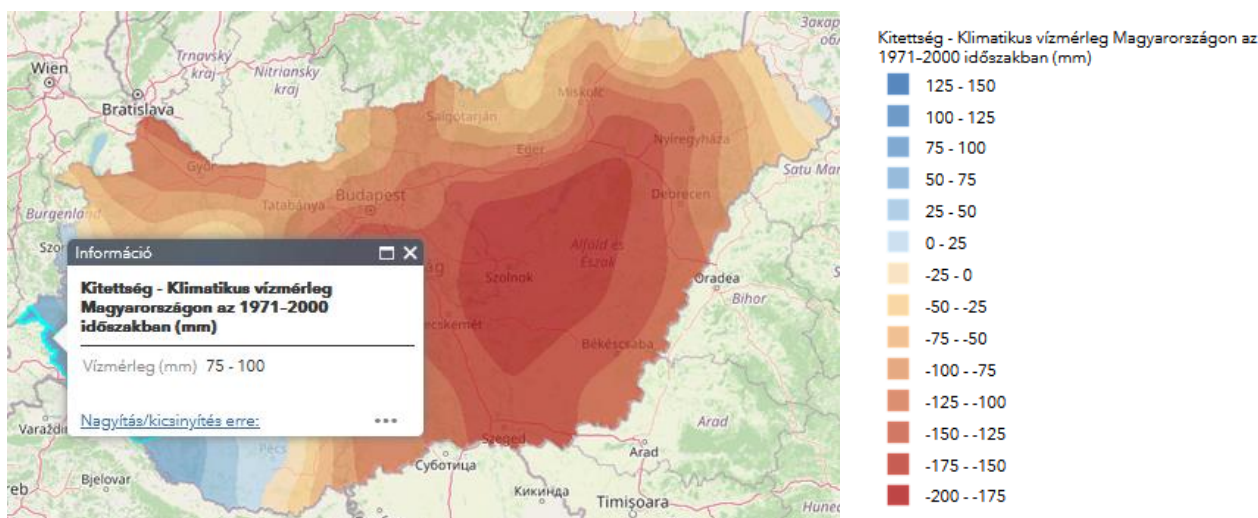
A kitétség minősítése: ALACSONY

7.4.4.2. Éghajlati paraméter: Klimatikus vízmérleg

Az alábbi térkép az éves klimatikus vízmérleg átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére, az 1961–1990 időszakra. A klimatikus vízmérleg az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszspiráció különbségeként állt elő, ahol a potenciális evapotranszspiráció Thornthwaite módszere alapján került meghatározásra. A megjelenített értékek az éves klimatikus vízmérleg teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. Az 1961 és 1990 közti időszak adatai alapján a klimatikus vízmérleg a projekt helyszínén 100 – 125 mm, a 1971–2000 időszakban 75 – 100 mm volt.



81. ábra. Kitettség – Klimatikus vízmérleg s beruházás területén az 1961-1990 közötti időszakban



82. ábra. Kitettség – Klimatikus vízmérleg a beruházás területén az 1971-2000 közötti időszakban

Éghajlati paraméter	ALADIN- Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/ CNRM- CM5/ RCP4.5 klímamodell	RCA4/ CNRM- CM5/ RCP8.5 klímamodell	RCA4/ EC-EARTH/ RCP4.5 klímamodell	RCA4/ EC-EARTH/ RCP8.5 klímamodell
A klimatikus vízmérleg várható változása a 2021–2050 időszakra (mm)	-50 – -25	-150 – -125	-75 – -50	-50 – -25	0 – 25	-25 – 0

137. táblázat. Kitettség – A klimatikus vízmérleg várható változása a 2021–2050 időszakra a projekthelyszínen

A klímaváltozás hatásai legerőteljesebben valószínűleg a vízfogalom módosulásán keresztül válnak majd érzékelhetővé. A klimatikus vízmérleg változásából jól látható, hogy a térségben a vízhiány tovább emelkedik 2050-ig a legtöbb vizsgált modell előrejelzése szerint. Az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell kis mértékű emelkedést jósol.

A kitettség minősítése: MAGAS

7.4.5. Belvízgyakoriság alakulása

A belvíz az ország 45 %-át, főként az Alföldet érinti. Meghatározói egyrészt a természeti adottságok (domborzati viszonyok, talajtani adottságok, csapadék), másrészt az emberi tevékenységek. Külterületeken a helytelen mező- és erdőgazdasági művelés, belterületeken a mély fekvésű területek beépítése okozhat belvízkárokat. A szennyvízcsatornázás elmaradása ún. "talajvízdombok" kialakulásához vezethet, ami szintén növeli a belvízveszélyt.

A település közvetlen veszélyeztetettségének megállapítása során figyelembe kell venni a talajvízszintet, a beépítettséget, a burkolt felületek arányát és nem utolsósorban a helyi tapasztalatokat, az utóbbi belvizes évek előtérítési adatait is.

Összes településünk közül 1000 síkvidéki, 2200 dombvidéki területen helyezkedik el.

Az ország belvízzel leginkább veszélyeztetett térségei: a Felső-Tisza-vidéki tájak (Bereg, Tisza-Szamosköz, Rétköz, Bodrogek, Taktaköz), a Hortobágy - Berettyó melléke, a Jászság és a Nagykunság egyes részei, az Alsó-Tisza vidéke, a Dunavölgyi-főcsatorna mente. Mérsékelt veszélyeztetett terület a Közép-Dunántúlon a Nádor-Kapos-Sió völgye, valamint a Kisalföld térsége.

Nagyobb belvízmentes térségek: a Tiszahát, a debreceni löszhát, a Tiszazug a Békés-Csanádi löszhát egyes részei, a bácskai löszhát. A megfelelő területhasználat főbb eszközei: művelési ágak elrendezése, erdősítés, talajvédő gyepesítés, szintvonalas talajművelés, talajvédő agrotechnika, megfelelő növényi borítottság.

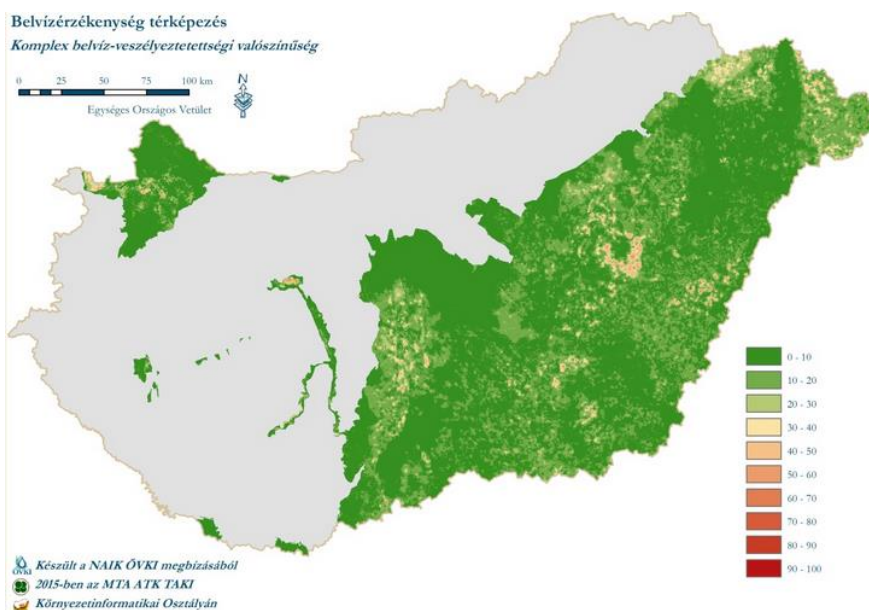
A víz rendezett elvezetését és a hordalék megfogását biztosító főbb létesítmények: vízelvezető árkok, övárkok, vízmosáskötő-gátak, hordalékfogók, tározók.

Az evapotranspiráció növekedése és a fagyos napok számának csökkenése a belvíz képződés csökkenése irányában hat, míg az intenzívebbé váló csapadékesemények, a nyári-tavaszi előntések annak növekedéséhez járulhatnak hozzá.

A 2021-2050 közötti időszakra a HUMI index értékeiben változás nem azonosítható egyik modell eredményei alapján, az adatok a teljes területen –1,6 és 0% között szóródnak. A 2071-2100 közötti periódusra a számított változás értékek alig haladják meg a $\pm 1\%$ -ot mindkét modell esetében, tehát a belvízveszély jelentős változását a HUMI index változásai nem vetítik elő. A változások térbeliségét tekintve a század végére a REMO alapján az alföld keleti részén várható a belvízveszély igen csekély mértékű növekedése.

Az „Árvízi kockázati térképezés és stratégiai kockázatkezelési terv készítése” (KEOP 2.5.0/B/09-12-2013-0001) című pályázat (továbbiakban ÁKK) keretein belül az árvíz-kockázat kezelés tervezés III. ütemében külön feladatrészként valósult meg a „Belvízi veszélytérképezés”.

Az adatok alapján a térség „ALACSONY” érzékenyséű.



83. ábra. Belvizezékenység – Komplex belvizez-veszélyeztetettség valószínűsége

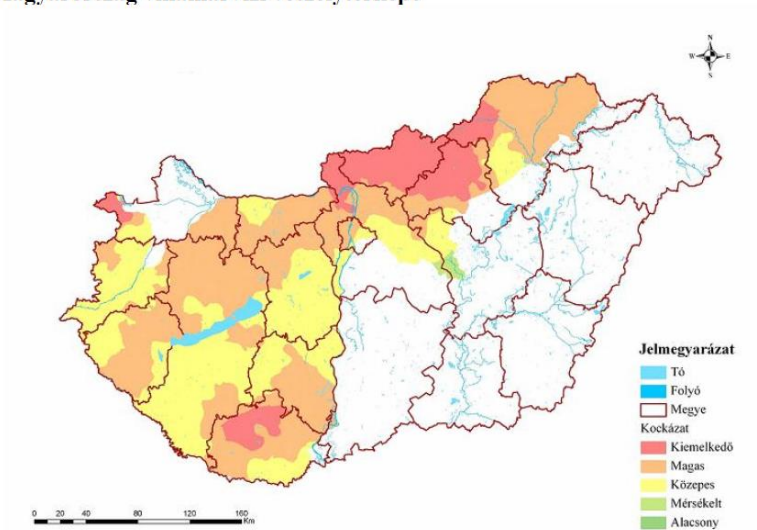
7.4.6. Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése

7.4.6.1. Éghajlati paraméter: Villámárvíz előfordulásának, gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Magyarország teljes területe érintett az Alföld és a Kisalföld kivételével, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység, a Dunántúli-dombság és az Alpokalja területein, valamint városi területeken.

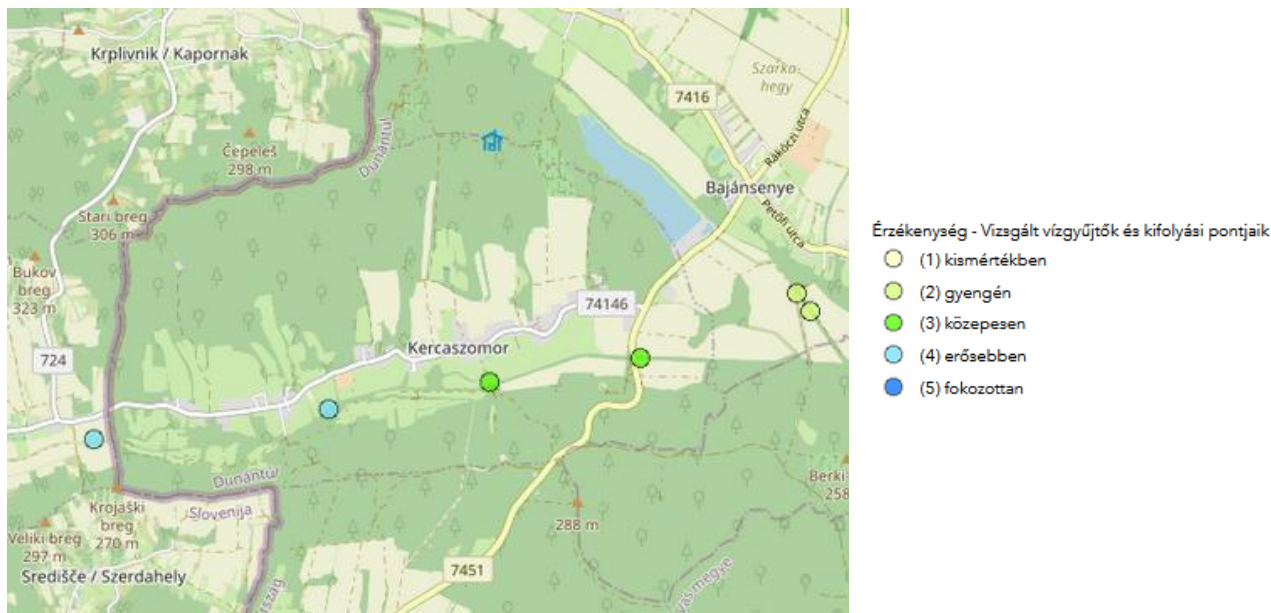
A terület Magyarország villámárvízi veszélytérképe alapján *közepes* kockázatú terület villámárvizek előfordulása tekintetében.

Magyarország villámárvízi veszélytérképe



84. ábra. Magyarország villámárvízi veszélytérképe

A hegy- és dombvidéki településeken intenzív csapadék esetén (legalább 30 mm/nap), ha a vízgyűjtőn lefolyó vízcseppek összegyülekezésének optimálisak a feltételei – körhöz hasonlító alakú, néhány km² méretű, erdővel kevésbé borított, meredek lejtőkkel övezett a vízgyűjtő – villámárvíz kialakulásának nagyobb az esélye. A település szűk környezetében átfolyó vízfolyások legalacsonyabban fekvő, úgynevezett kilépési ponthoz képest számítható az a vízgyűjtő, amin a megjelenő intenzív csapadék a településre nézve veszélyt jelenthet.



85. ábra. Érzékenység – Vizsgált vízgyűjtők és kifolyási pontjaik

A fenti ábrán látható, hogy a Kerca Kercaszomorra nézve *közepesen* és *erősebben* is veszélyt jelenthet.

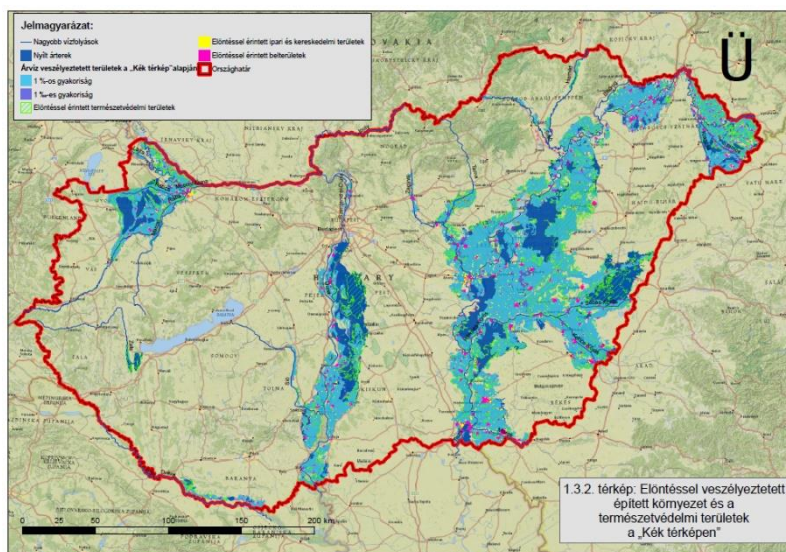
Az adatok alapján a térség MAGAS kitettségű.

7.4.6.2. Éghajlati paraméter: Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Érintett: Folyók mentén (különösen a Tisza teljes hossza, a Duna alföldi szakasza, a Kőrös és mellékágai, a Rába, a Dráva egyes szakaszai)

Az árhullám a folyó, vízfolyás meghatározott állapota, vízjárási helyzete, amelynél a vízhozam és a vízállás jelentékenyen megnövekszik. A gyakorlat a középvízi meder partélét meghaladó, az abból kilépő vizeket nevezi árvíznek (nagyvíznek). Az árhullám természetes vízfolyások meghatározott keresztszelvényében a vízállások (vízhozamok) völgyelést követő emelkedésének, tetőzésének, ez utáni újabb völgyeléséig tartó süllyedésének együttese.

A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM–BM együttes rendelet alapján a település nem veszélyeztetett bel- és árvízzel.



86. ábra. Elöntéssel veszélyeztetett épített környezet

A beruházással érintett terület az *Elöntéssel veszélyeztetett épített környezet és a természetvédelmi területek* a „Kék térképen” elnevezésű térképen nem tartozik az árvízzel veszélyeztetett terület közé.

A kitettség minősítése: ALACSONY

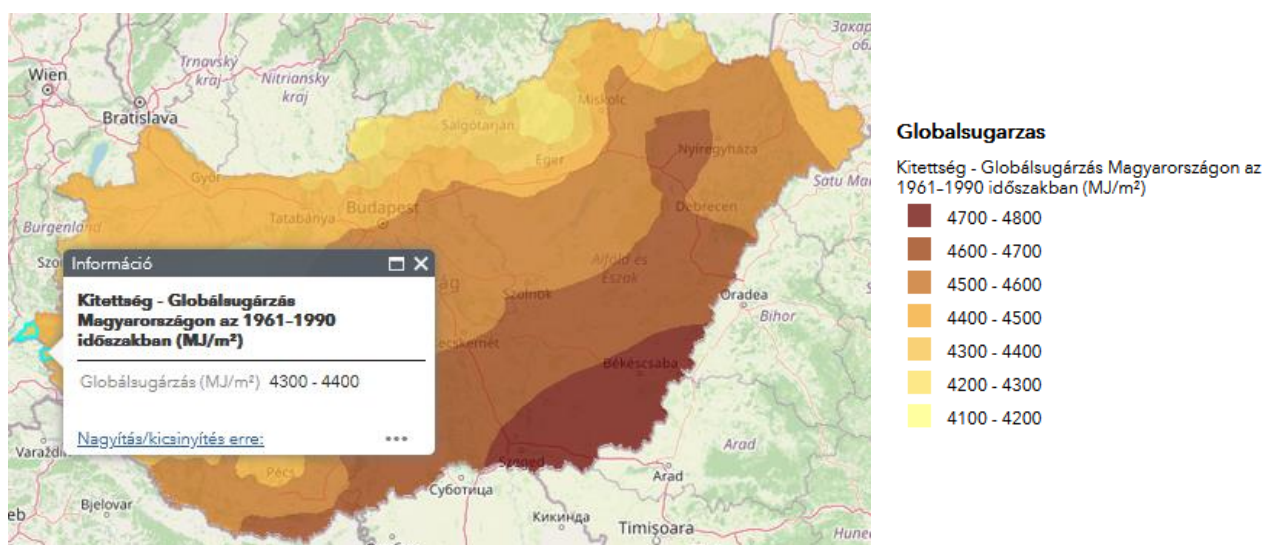
7.4.7. Globálsugárzás

Érintett: Magyarország teljes területe

A globálsugárzás alatt a Napból érkező közvetlen sugárzás, valamint az égbolt minden részéről érkező szórt sugárzás összegét értjük.

A globálsugárzás növekedésével nőhet az átlaghőmérséklet, a párolgás mértéke, így hosszabb távon a kisvizek időtartama hosszabbodik.

A következő térkép az évi teljes globálsugárzás átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére, az 1961–1990 időszakra. A megjelenített értékek a globálsugárzás éves összegeinek a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. A térkép alapján a tervezési területen a globálsugárzás értéke 4300-4400 MJ/m².

87. ábra. Kitettség – Globálsugárzás Magyarországon az 1961-1990 közötti időszakban (MJ/m²)



88. ábra. Kitettség – A globálisugárzás várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell alapján (MJ/m²)

A klímamodellek általi előrejelzések szerint a globálisugárzás mértéke a projekt helyszínén csak kis mértékben változik (1-3%), az ALADIN-Climate klímamodell 0-50 MJ/m² növekedést jósol, a RegCM klímamodell 50-100 MJ/m² növekedést jósol a globálisugárzás változására.

A kitettség minősítése: ALACSONY

7.4.8. Kitettség vizsgálat eredményeinek összefoglalása

Éghajlati paraméter változása	Kitettség
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	közepes
2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	közepes
3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	magas
4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)	magas
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C)	alacsony
6. Hóhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	közepes
7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	alacsony
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése	közepes
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %)	közepes
10. Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	közepes
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)	közepes
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap)	alacsony
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap)	közepes
14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása	közepes
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	közepes
17. Felhőszakadói (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	közepes
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	magas
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	alacsony
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	alacsony
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	magas
22. Aszály gyakoribb előfordulása	közepes
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	közepes
24. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	közepes
25. Szélerózió	alacsony

138. táblázat. Kitettségvizsgálat összefoglalása

Az előrejelzések szerint a csapadék mennyiségének változása összességében nem lesz jelentős, de a csapadék évszakos eloszlásának változása okozhat vízgazdálkodási problémákat. Az általános projekció, hogy a hőmérséklet és a párolgás növekedésével várhatóan kisebb lesz az évi lefolyás a térség vízfolyásain. A természetes vízellátottság és a vízminőség romlása az ökoszisztémákra hátrányos, és különösen a vizes élőhelyek fennmaradását, biodiverzitását veszélyeztetik.

A hőmérsékletre vonatkozó adatokat tekintve az elkövetkező 30 évre szóló klímamodelleket vizsgálva további növekedést prognosztizálhatunk. A hóhullámos napok és a forró napok számának növekedése a vizsgált területen jelentős. A forró napok (a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t.) száma a 2021-2050-es időszakban 5-10 nappal nő az ALADIN-Climate klímamodell esetén, és 0-5 nappal a RegCM, az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és az RCP8.5 klímamodell modell esetén. A modellek közötti különbség miatti bizonytalanság ellenére is egyértelmű a nyári hónapok átlaghőmérsékletének növekvő tendenciája, illetve ezzel párhuzamosan az extrém meleg napok számának növekedése is.

A modellek szerint a tervezett beruházás helyszíne hóhullámokkal szembeni kitettség alapján *kismértékű* kitettséggű. A hóhullámos napok gyakoriságága a vizsgált területen 66,46%-kal növekszik a következő 30 évben.

A klímamodellek által prognosztizált fagyos napok számának csökkenése és a hőségnapok számának növekedése egyaránt a melegedő tendenciát jelzi a beruházás területén. Az összes vizsgált klímamodell alapján a tavaszi fagyos napok számának csökkenése várható. Az ALADIN-Climate (8-10 nap csökkenés), valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 (5-10 nap csökkenés) klímamodellek előrejelzései alapján a csökkenés jelentős.

Tovább ronthatja a helyzetet, hogy az éjszakai hőmérséklet emelkedésével veszélybe kerülhet, elmaradhat a nyári, csapadékszegény időszakban különösen fontos harmatképződés.

A csapadék a hőmérséklethez képest nehezebben modellezhető meteorológiai elem, ebből adódóan a különböző modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de annak előjelében sem mindig mutatnak egyezést. A RegCM és az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell szerint a csapadékmennyiség csökkenni fog az 2021-2050 időszakban a projekt helyszínén az 1961-1990, illetve 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A másik négy vizsgált klímamodell az éves csapadékmennyiségekre vonatkozóan növekedést jelez elő.

Az intenzív záporból, zivatarból rövid idő alatt nagy mennyiségű csapadékhullás gyakoribbá, az intenzitása pedig a tapasztalatok szerint folyamatosan erősebbé válik. A nagymennyiségű és intenzív csapadékos jelenségek várhatóan elsősorban a nyarak kivételével lesznek gyakoribbak, a száraz időszakok hossza pedig nyáron fog leginkább növekedni. Az összes vizsgált klímamodell a tárgyi területre vonatkozóan a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának növekedését jósolja meg. Az intenzív záporból, zivatarból rövid idő alatt nagy mennyiségű csapadékhullás gyakoribbá, az intenzitása pedig a tapasztalatok szerint folyamatosan erősebbé válik Magyarországon, így a térségben is.

A terület Magyarország villámárvízi veszélytérképe alapján *közepes* kockázatú terület villámárvizek előfordulása tekintetében. *A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról* szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM–BM együttes rendelet alapján a projekthelyszín nem veszélyeztetett ár-és belvizzel. Kedvezőtlen változás a nagyintenzitású csapadékok gyakoribbá válása, melyek esetén gyakran előfordul, hogy a talaj vízbefogadó-képességét meghaladó mennyiségű csapadék esik, a nem hasznosítható vízmennyiség pedig egyszerűen elfolyik, nem tározódik. A csapadék mennyiségének eloszlásának szélsőségesé válik, az aszályos időszakokban vízhiány lép fel.

Az aszályos napok számát tekintve a modellek nem mutatnak egyértelmű változást az évszázad közepére, azonban a század végére már szignifikáns növekedés várható az ország egyes területein (várhatóan a projekt helyszínén is). A térségeket súlytó aszályok erősségét kifejező osztályozási rendszer szerint a projektterület aszályossága közelít, de a legrosszabb esetben sem éri el a mérsékelt aszály sújtotta területi kategóriát (6 – 8°C/100 mm).

A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoriságát tekintve az 1971-2000 referencia időszakhoz képest minden klímamodell szerint a várható változás *mérsékelt* az érintett településre vonatkozóan.

Az összes vizsgált klímamodell alapján a potenciális evapotranszspiráció növekedése várható. Az ALADIN-Climate (40-60 mm növekedés), valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 (40-50 mm növekedés) klímamodellek előrejelzései alapján a legnagyobb a növekedés, ami körülbelül 10%-os növekedésnek felel meg.

7.5. 3. MODUL: POTENCIÁLIS HATÁSOK ELEMZÉSE

A projektet érő potenciális fizikai hatások abban az esetben fordulhatnak elő, ha a projekt érzékeny egy adott éghajlati paraméterre, és ezzel egyidőben a projekthelyszín ki van téve az adott éghajlati paraméternek. A két feltétel együttes fennállása szükséges.

A következő táblázatokból kiderül, hogy a létesítmények és a hozzájuk köthető szolgáltatások a szélsőséges időjárási körülmények hatására károsodhatnak leginkább. Ilyenek például az intenzív csapadék, hőhullámok, árvizek stb. A hosszútávon bekövetkező változások kevésbé vannak hatással rájuk. Illetve kijelenthetjük, hogy a szolgáltatások terén (pl.: idegenforgalom) hamarabb jelennek meg zavarok, mint eszközök terén. Az infrastruktúra jellemzően olyan hatásokkal szemben mutat magas érzékenységet, amelyek bekövetkezési valószínűsége alacsony (pl.: földrengés). A fenntartható vízgazdálkodás eszközei jellemzően a nagy valószínűséggel bekövetkező hatással szemben mutat érzékenységet (pl. nagy intenzitású csapadékesemény, hőhullám).

A következőkben azokat a potenciális hatásokat vesszük számba a lehetséges következményekkel egyetemben; eszközökre, szolgáltatásokra és környezetre vonatkozó bontásban, amelyeknek a projekt terület ténylegesen ki van téve.

Éghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközök	Közlekedési kapcsolatok, munkaerő, inputok és szolgáltatások	Projekt helyszín környezetének adaptációs képessége
Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30^\circ\text{C}$)	A létesítmények élettartama megrövidül.	nem releváns	A tartósan magas vízhőmérséklet az oldott oxigén hiányához vezet, mely gyakori halpusztulást, valamint a vízi élővilág fajgazdagságának csökkenését eredményezi.
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése			
Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet $> 25^\circ\text{C}$)			
Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, $^\circ\text{C}$)			
Átlagos napi csapadékos napok számának növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	Károsodik a létesítmények szerkezete, a rézsűk, földművek alámosódhatnak.	A fenntartással kapcsolatos közlekedési útvonalak alacsonyan fekvő elemei ideiglenes víz alá kerülése.	A természetes vizek szennyeződésének gyakorisága is növekedhet a környező területről lefolyó csapadék miatt. A projekthelyszín környezete víz alá kerülhet a villámárvizek miatt. A természetes vízellátottság és a vízminőség romlása az ökoszisztémákra hátrányos, és különösen a vizes élőhelyek fennmaradását, biodiverzitását veszélyeztetik.
20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap)			
Csapadék évszakos eloszlásának változása			
Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése			
Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	Létesítmények szerkezeti károsodása. A vízilétesítmények használhatatlanná válása a szerkezeti károsodások miatt.	A fenntartással kapcsolatos közlekedés akadályoztatása szerkezeti károsodások miatt.	nem releváns

139. táblázat. A potenciális hatások és következményeik összefoglalása

Az 1 és 2 Modulokban kapott eredmények szolgálnak az elemzés kiindulópontjául. Ezek eredményeit kell szerepeltetni a következő táblázatban.

A táblázat megfelelő cellájába kell beírni a különböző éghajlati paramétereket, melyekre a projekt érzékeny.

Egy hatást akkor tekintünk potenciálisnak, ha az érzékenység és a kitettség együttesen jelentkeznek az adott projekt területén, tehát minimum közepes kitettség és minimum közepes érzékenység (mátrix 2. – 3. oszlop és 2. és 3. sor).

		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C) 7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C) 14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése 20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése 25. Szélerózió	1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése 16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés 24. Erdőtüzek gyakoriságának növekedése	3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)
	Közepes	6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C) 12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap) 19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C) 11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap) 15. Csapadék évszakos eloszlásának változása 23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)
	Magas		8. Éves csapadékmennyiség csökkenése 9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %) 10. Átlagos napi csapadékösszeg növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap) 13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap) 17. Felhőszakadást (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése 22. Aszály gyakoribb előfordulása	18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése 21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)

140. táblázat. 1 és 2 modulok eredményeinek elemzése

A potenciális hatások értékelése

A klímaváltozás eredményeként szélsőséges meteorológiai és környezeti jelenségek és folyamatok (árvizek, belvizek, aszályok, szélviharok, hőség hullámok, korai és késői fagyok, jégesők és özvízyszerű zivatarok stb.) valószínűsége növekedni fog a jövőben, melyek jelentős környezeti, valamint gazdasági károkat, illetve egészségügyi és szociális problémákat okoznak.

Az éghajlatváltozás eredményeként bekövetkező a szélsőséges időjárási helyzetek (Átlagos napi csapadékösszeg növekedése, Csapadékok évszakos eloszlásának változása, Felhőszakadást (viharos időjárási)

a projekt által használatban lévő létesítményekre károsan hathat, a karbantartási és fenntartási költségeket növelheti.

Az átlaghőmérséklet emelkedése, az aszályos és hóhullámos napok számának növekedése a fokozódó párolgás miatt a kisvizek időtartama hosszabbodik, a vízilétesítmények élettartama megrövidülhet. A tartósan magas vízhőmérséklet az oldott oxigén hiányához vezet, mely gyakori halpusztulást, valamint a vízi élővilág fajgazdagságának csökkenését eredményezi. Aszályos időszakokban megnő a mezőgazdasági vízigény.

A hőmérséklet és a párolgás növekedésével várhatóan kisebb lesz az évi lefolyás. A csapadék évszakos eloszlásának változásával a téli hónapokban nő, a nyáriakban csökken a lefolyás. A nyári hónapokban a kisvizek időtartama hosszabbodik, a tavakban az alacsony vízállások gyakorisága nő, időtartamuk hosszabbodik.

Az előrejelzések szerint a csapadék mennyiségének változása összességében nem lesz jelentős, de ha a csapadékhiányos időszak a tenyészidőszak elején (április-június/július között) jelentkezik (amint az gyakran tapasztalható), az komolyan veszélyeztetheti a termés hozamokat.

Tovább ronthatja a helyzetet, hogy az éjszakai hőmérséklet emelkedésével veszélybe kerülhet, elmaradhat a nyári, csapadékszegény időszakban különösen fontos harmatképződés.

A természetes vízellátottság és a vízminőség romlása az ökoszisztémákra hátrányos, és különösen a vizes élőhelyek fennmaradását, biodiverzitását veszélyeztetik.

Aszály idején a növények vízforgalma intenzívebbé válik, azonban a talaj – magasabb léghőmérséklet, gyakoribb szeles időszakok, csapadékhiány, erősebb napsugárzás miatti – víztartalmának csökkenésével a vízfelvétel egyre inkább akadályokba ütközik.

A csapadék intenzitásának növekedése, a viharos időjárási események számának növekedése a létesítmények szerkezeti károsodásához vezethet a megnövekvő vízmennyiség miatt, valamint hozzájárul a tömegmozgás okozta károk kockázatának növeléséhez. Gyakran előfordul, hogy a talaj vízbefogadó-képességét meghaladó mennyiségű csapadék esik, a nem hasznosítható vízmennyiség pedig egyszerűen elfolyik, nem tározódik. Az intenzív csapadék a talajszerkezetet károsítván túl a levelek fizikai elmozdításával a növényi felület vízvisszatartó képességét is rontja. Ezek olyan jelentős hatások, hogy akár még a növény megmaradását is veszélyeztethetik.

A tömegmozgások gyakoribbá válása a létesítmények szerkezeti károsodásához vezetnek, a vízilétesítmények használhatatlanná válhatnak a szerkezeti károsodások miatt. A fenntartással kapcsolatos közlekedési kapcsolatokat, infrastruktúrákat is akadályoztatják a tömegmozgások a szerkezeti károsodások miatt.

Az extrém nagy csapadékok, a hirtelen hóolvadás, a hosszan tartó csapadék, a jelentősebb árhullámok, illetve ezek kombinációi egyrészt áradásokhoz vezetnek, másrészt a tervezett létesítmények szerkezetének roncsolódását eredményezhetik. Az extrém csapadékesemények gyakoriságának növekedésével a természetes vizek szennyeződésének gyakorisága is növekedni fog a környező területről lefolyó csapadék miatt, melyben az átlagtól jelentősen magasabb lehet a fajlagos mezőgazdasági eredetű diffúz szennyezés. A természetes vízellátottság és a vízminőség romlása az ökoszisztémákra hátrányos, és különösen a vizes élőhelyek fennmaradását, biodiverzitását veszélyeztetik.

A fagyos napok számának és hideg szélsőségek csökkenése ellenére télen is előfordulhatnak szélsőséges időjárási körülmények. A fagypont körüli hőmérséklet és a változó halmazállapotú csapadékok is kedvezőtlenül érintik a vízgyűjtő vízgazdálkodását. Az intenzív havazás, a fagy kárt tehet a vízilétesítmények szerkezetében.

Másodlagos hatásként jelentkezhet a vízilétesítményeket érintő negatív hatások magasabb fenntartási költségeket eredményeznek, illetve eleve magasabb beruházási költséget tehetnek szükségessé.

A termesztett növények vonatkozásában fenti negatív hatások ellenében a megfelelő, a helyi klimatikus sajátosságokhoz igazodó fajta-, illetve fajválasztás mellett a termés hozamok fenntartása, javítása érdekében az öntözés jelenthet megoldást. A jövőben a klímaváltozás hatásainak mérséklésére elsőrendű állami feladattá válik az öntözhető területek növelése és a tározás.

7.6. 4. MODUL: KOCKÁZATELEMZÉS

A sérülés, kár, veszteség, funkciók ellátásában bekövetkezett negatív változások és a negatív környezeti hatások lehetősége kockázatnak minősül. A kockázat a potenciális kár nagyságának és a kár bekövetkezési valószínűségének szorzata. A kockázatértékelés során figyelembe kell venni a projekt helyszínén keletkező közvetlen károkat, ugyanakkor ennél tovább kell menni, és vizsgálni kell ezek továbbgyűrűző társadalmi, gazdasági, környezeti hatásait is.

1. Következmények listájának felállítása

E. Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési):

- létesítmények megrongálódása:
- egyéb infrastruktúrák megrongálódása:
- a karbantartási feladatok növekedésével a munkagépek üvegházhatású gázainak nagyobb mértékű kibocsátása

BE. Biztonság és egészség:

Veszélyek számos tényezőtől adódhatnak, ezért a kockázatértékelés során a lehető legtöbb vonatkozó tényezőt figyelembe kell venni. A területen a létesítést végzőket, valamint a karbantartókat érő hatásokat vesszük figyelembe.

1970 és 2000 között Dr. Páldy Anna és Dr. Bobvos János vizsgálták a hőmérséklet egészségre gyakorolt hatását; a hőhullámok és a halálozási arány összefüggését. Megállapították, hogy a 18 °C-os napi átlaghőmérséklet felett meredeken emelkedik a napi halálesetszám. A hőmérséklet változékonysága az összhalálozás esetében 7%-os kockázatnövekedést jelent, a szív- és érrendszeri halálozás kockázata pedig a nyári hónapokban 6%-kal nő. A többi meteorológiai elem ehhez képest jóval kisebb kockázati tényezőt jelent. A magas hőmérsékleten történő munkavégzéssel összefüggésben jelentkezhetnek negatív hatások.

Baleseti kockázattal jár:

- a létesítés során az extrém időjárási helyzetben a szabadban töltött idő miatt bekövetkező egészségkárosodás
- a beruházás megközelítésére használt járművek meghibásodásából eredő balesetek
- műtárgyak meghibásodásából eredő balesetek

K. Környezet:

- levegőszennyezés – nem releváns.
- földtani közeg szennyeződése – nem releváns.
- felszín alatti víztest szennyeződése – normál üzemi körülmények között nem várható
- A létesítmények egyik legáltalánosabb káros hatása a természeti környezetre az élőhelyek zavarása lehet – normál üzemi körülmények között nem várható.
- Művi elemekben bekövetkező károk – normál üzemi körülmények között nem várható.

T. Társadalom:

- Jelen projekt létesítési szakaszában vagy nincs hatással a társadalmi stabilitásra, vagy kisebb, helyi szintű társadalmi elégedetlenség alakulhat ki akkor a beruházási helyszín közelében, a megközelítési utak mentén a légszennyező anyagok koncentrációja, vagy a zajszint emelkedik.
- Munkahelyek megszűnés nem várható.
- Elvándorlás nem feltételezhető.

G. Gazdasági/pénzügyi:

- Nem rentábilis fenntartási költségszint kialakulása a szerkezetkárosodás következtében.
- Additív fenntartási munkák:
 - A károsodott vízellátóeszközök javítása.
 - Kiegészítő infrastruktúrák javítási, karbantartási költségei.

2. Kockázatok értékelése a következmény és bekövetkezési valószínűség együttes meghatározásán keresztül

	Hatás/következmény nagyságrendje				
	1 Jelentéktelen	2 Kicsi	3 Közepes	4 Nagy	5 Katasztrofális
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	A hatás a normális üzemmeneten belül kezelhető	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető	Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Egy kritikus esemény, mely kivételes üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Katasztrófa az eszköz/hálózat összeomlásához vezethet
Biztonság és egészség	Elsősegélynyújtást igényel	Kisebbségi sérülés, mely orvosi ellátást igényel, esetlegesen átmenetileg korlátozott munkaképességgel	Súlyos sérülés, mely a munka elvesztésével járhat	Komoly, illetve többszörösen sérült, maradandó sérülés vagy fogyatékosság	Egy vagy több haláleset
Környezet	Nincs hatással a környezet kiindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.	Mérsékelt károk esetleges szélesebb körű hatással. Helyreállítás 1 év.	Jelentős károk, helyi hatás. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. A környezetvédelmi előírásoknak történő megfelelés sikertelen.	Jelentős károk kiterjedt hatással. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. Teljes helyreállítás nem lehetséges.
Társadalom	Nincs társadalmi hatás.	Helyi, átmeneti társadalmi hatások	Helyi, hosszú távú társadalmi hatás	Szegény és sérülékeny társadalmi csoportok megvédése sikertelen. Országos szintű hosszú távú társadalmi hatás.	Társadalmi elégedetlenség.
Gazdasági/pénzügyi	x % IRR <2% Bevétel	x % IRR 2 – 10% Bevétel	x % IRR 10 – 25% Bevétel	x % IRR 25 – 50% Bevétel	x % IRR >50% Bevétel

141. táblázat. Hatás/következmény nagyságrendjének megítélésére szolgáló kategóriák

1 Ritka	2 Nem valószínű	3 Közepes valószínűség	4 Valószínű	5 Majdnem bizonyos
5% esély évente	20% esély évente	50% esély évente	80% esély évente	95% esély évente

142. táblázat. A valószínűség értékelésének szempontjai

	Jel	Következmények	Hatás/következmény értékelése	Valószínűség	Súlyosság	
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeletési)	E1	vízilétesítmények megrongálódása	A rendszeres felújítások mellett is a vízilétesítmények, infrastruktúrák szerkezete romlik.	Valószínű	Kicsi	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető
	E2	A karbantartási feladatok növekedésével a munkagépek üvegházhatású gázainak nagyobb mértékű kibocsátása	A megnövekedő karbantartási igény megnövekedett gépkocsiforgalomhoz vezet, amely az üvegházhatású gázok kibocsátásának a növekedését eredményezi.	Nem valószínű	Kicsi	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető
Biztonság és egészség	BE1	gépészeti berendezések meghibásodásából eredő balesetek	A klímaváltozás eredményeként kialakuló pszichés terhelés miatt bekövetkező egészségkárosodás esélye nagy.	Közepes valószínűség	Közepes	Súlyos sérülés, mely a munka elvesztésével járhat
	BE2	a beruházás megközelítésére használt járművek meghibásodásából eredő balesetek		Közepes valószínűség	Közepes	
	BE3	extrém időjárási helyzetben a szabadban töltött idő miatt bekövetkező egészségkárosodás	A hőmérséklet változékonysága az összhálózás esetében 7%-os kockázatonövekedést jelent, a szív- és érrendszeri halálozás kockázata pedig a nyári hónapokban 6%-kal nő.	Nem valószínű	Nagy	Komoly, illetve többszörösen sérült, maradandó sérülés vagy fogyatékosság
	BE4	extrém időjárás miatt bekövetkező halálozás		Nem valószínű	Nagy	
Környezet	K1	levegőszennyezés	Nem releváns.	Ritka	Jelentéktelen	Nincs hatással a környezet kiindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges
	K2	földtani közeg szennyeződése	Normál üzemi körülmények között nem várható.	Ritka	Jelentéktelen	
	K3	felszín alatti víztest szennyeződése	A felszín alatti víztest elhelyezkedése miatt nem várható szennyezés.	Ritka	Jelentéktelen	
	K4	felszíni víztest szennyeződése	Normál üzemi körülmények között nem várható.	Ritka	Kicsi	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.
	K5	élővilág	A természeti környezet zavarása.	Ritka	Jelentéktelen	Nincs hatással a környezet kiindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges
	K6	művi elemekben bekövetkező károk.	A tervezett beruházás nem eredményezi a művi elemek rongálódását.	Ritka	Jelentéktelen	
Társadalom	T1	társadalmi elégedetlenség	A létesítés során megnövekedett forgalom miatt a zajterhelés nő.	Ritka	Kicsi	Helyi, átmeneti társadalmi hatások
	T2	munkahely megszűnés	Zavaró hatás miatt a környező lakóövezetből elköltöznek.	Ritka	Kicsi	
	T3	elvándorlás		Ritka	Kicsi	
Gazdasági/ pénzügyi	G1	nem rentábilis fenntartási költségek	Nem rentábilis fenntartási költségkialakulása a szerkezetkárosodás következtében.	Ritka	Jelentéktelen	x % IRR <2% Bevétel
	G2	additív fenntartási munkák		Ritka	Jelentéktelen	x % IRR <2% Bevétel

143. táblázat. A valószínűségek és következmény nagyságrendjének értékelése

3. Kockázati mátrix kitöltése

A kockázatelemzés a következmények és azok bekövetkezési gyakoriságán alapszik, ahol meg kell határozni a kockázat mértékét és előfordulásának gyakoriságát.

	Jel	Következmények	Valószínűségi érték	Súlyossági érték	Kockázati érték	Kockázat mértéke
Eszközökben keletkezett kár (műszaki,	E1	vízilétesítmények megrongálódása	2	2	4	Közepes
	E2	A karbantartási feladatok növekedésével a munkagépek üvegházhatású gázainak nagyobb mértékű kibocsátása	2	2	4	Közepes
Biztonság és egészség	BE1	gépészeti berendezések meghibásodásából eredő balesetek	3	3	9	Magas
	BE2	a beruházás megközelítésére használt járművek meghibásodásából eredő balesetek	3	3	9	Magas
	BE3	extrém időjárási helyzetben a szabadban töltött idő miatt bekövetkező egészségkárosodás	2	4	8	Magas
	BE4	extrém időjárás miatt bekövetkező halálozás	1	5	5	Közepes
Környezet	K1	levegőszennyezés	1	1	1	Nincs
	K2	földtani közeg szennyeződése	1	1	1	Nincs
	K3	felszín alatti víztest szennyeződése	1	1	1	Nincs
	K4	felszíni víztest szennyeződése	1	2	2	Alacsony
	K5	élvilág	1	1	1	Nincs
	K6	Művi elemekben bekövetkező károk.	1	1	1	Nincs
Társadalom	T1	társadalmi elégedetlenség	1	2	2	Alacsony
	T2	munkahely megszűnés	1	2	2	Alacsony
	T3	elvárandorlás	1	2	2	Alacsony
Gazdasági/ pénzügyi	G1	nem rentábilis fenntartási költségek	1	1	1	Nincs
	G2	additív fenntartási munkák	1	1	1	Nincs

144. táblázat. Kockázatok kategorizálására szolgáló mátrix 1.

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális	Jelentős	Mérsékelt	Kicsi	Jelentéktelen
Majdnem bizonyos	25	20	15	10	5
	Extrém	Extrém	Extrém	Magas	Közepes
Valószínű	20	16	12	8	4
	Extrém	Extrém	Magas	Magas	Közepes
Lehetséges	15	12	9	6	3
	Extrém	Magas	Magas	Közepes	Alacsony
Nem valószínű	10	8	6	4	2
	Magas	Magas	Közepes	Alacsony	Alacsony
Ritka	5	4	3	2	1
	Közepes	Közepes	Közepes	Alacsony	Nincs

145. táblázat. Mátrix értékelés szempontjai

A következő mátrixban látható az előbbieken ismertetett értékelési rendszer szerinti számozás alapján összeállított kockázati mátrix.

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális	Jelentős	Mérsékelt	Kicsi	Jelentéktelen
Majdnem bizonyos	-	-	-	-	BE4
Valószínű	-	-	-	-	E1, E2
Lehetséges	-	-	BE1, BE2	-	-
Nem valószínű	-	BE3	-	-	K4, T1, T2, T3
Ritka	-	-	-	-	K1, K2, K3, K5, K6, G1, G2

146. táblázat. Kockázatok kategorizálására szolgáló mátrix

7.7. ADAPTÁCIÓS INTÉZKEDÉSEK

7.7.1. Lehetséges adaptációs intézkedések azonosítása és előzetes szűrése

Az utóbbi években a mitigáció (a klímaváltozást okozó tevékenységek korlátozása) mellett egyre fontosabb szerepet kap az adaptáció (klímaváltozáshoz való alkalmazkodás) is.

Miután megvizsgáltuk, hogy egy adott projekt, objektum, élőhely, élőlénycsoport stb., mennyire érzékeny, sérülékeny egy adott kockázati tényezőre nézve, meg kell vizsgálnunk azt is, hogy milyen mértékben képesek alkalmazkodni a változásokhoz. Ezzel tulajdonképpen az adaptációs képességüket becsüljük. Ez a klímakockázati elemzés egyik utolsó, ugyanakkor egyik legfontosabb, ám legtöbb bizonytalanságot hordozó lépése is. A bizonytalanság abból fakad, hogy az érintett rendszerek alkalmazkodóképessége sok különböző, és még eddig nem vizsgált tényezőtől függhet; eltérő mértékű lehet. A fontossága ennek a lépésnek pedig abban rejlik, hogy tulajdonképpen itt történik meg a lehetséges adaptációs intézkedések keresése, az érintett rendszerekben bekövetkező változások emberi társadalomra gyakorolt negatív hatásainak a mérséklésére való törekvés.

Az egyes beruházási elemek esetében a beruházás kölcsönhatása annak fizikai környezetével rendkívül fontos tényező lehet adaptációs szempontból.

Adaptációs eszköztár:

1. Fizikai beruházás:
 - Természetközeli megoldások, zöld és kék infrastruktúra
 - Szürke infrastruktúra (pl. árvízvédelmi infrastruktúra)
 - Gépészeti és egyéb technikai, műszaki megoldások
 - Jelzőrendszerek kiépítése
 - Egyéb fizikai beruházás
2. Szervezeti/szervezési intézkedések:
 - Szervezetépítés és szervezetfejlesztés
 - Közösségi szervezés, közösségfejlesztés
 - Életmód, viselkedési és magatartásminták
3. Szabályozási eszközök (földhasználat szabályozása, építési előírások, ingatlanregisztráció, szabványok stb.)

4. Gazdasági eszközök (adók, támogatások stb.)
5. Információs eszközök, ismeretterjesztés, kapacitásépítés
6. Érdekképviselés, kooperáció és partnerség
7. Stratégiai eszközök (tervek, mint pl. vészhelyzeti készülségi tervek és várostervezés, szakpolitikák, programok, stratégiák, technológiai változások ösztönzését szolgáló stratégiai eszközök stb.)
8. A kockázat szétterítését célzó intézkedések (biztosítás, kockázatközösség)

Az adaptációs megoldások kidolgozása során fontos az is, hogy az egyes megoldások kivitelezése milyen földrajzi szinten lehetséges, és hogy egy adott beruházási projektnek ebből kifolyólag milyen földrajzi térségre van hatása. Egy teljes körzetet felölelő komplex beruházás során sokkal több adaptációs megoldás áll a beruházó rendelkezésére, mint egy épület/egyetlen infrastruktúra elemet felölelő beruházás esetében. Ugyanakkor a körzeti szinten alkalmazott megoldások sokkal hosszabb távon meghatározzák a további adaptációs lehetőségeket, mivel körzet szintű felújításra, beavatkozásra ritkán kerül sor.

Az adaptációs megoldások alapvetően három beavatkozási ponton hatnak:

- a káresemény bekövetkezési valószínűségének befolyásolása
- az okozott kár nagyságának befolyásolása
- az okozott kárra való sérülékenységi befolyásolása

A három beavatkozási pont egyben egyfajta hierarchiát is tükröz. A Koppenhágai Adaptációs Terv ennek megfelelően a káresemények bekövetkezésének megelőzését (ez a valószínűség nullára csökkentésével egyenértékű) tűzi ki célul első körben. Amennyiben a káresemény bekövetkezésének valószínűségét nem lehet megszüntetni technikai vagy gazdasági okoknál fogva, úgy a bekövetkezett kár csökkentése a következő cél. Végül amennyiben ez sem lehetséges teljes mértékben, úgy a kár helyrehozását kell megkönnyíteni.

Az eszközök és infrastruktúrák klímabiztossági tétele során számos szempont van, amelyet figyelembe kell venni, hogy az egyes új infrastruktúrák vagy egyéb fizikai beruházások egyéb, a beruházási helyszínen, illetve annak közelében lévő meglévő infrastruktúrákkal és eszközökkel kölcsönhatásba kerülnek. Az adaptációs megoldások kiválasztása során szükséges figyelembe venni, hogy azok a megoldások hogyan hatnak a beruházás környezetében található fizikai környezetre. A közlekedési létesítmények hosszú élettartama (20-100 év) és az éghajlatváltozásra vonatkozó előrejelzésekben rejlő bizonytalanságok megnehezítik az adaptációs stratégiák kidolgozását.

A fenntartási tevékenységet az éghajlat változás hatásait figyelembe véve kell tervezni: ez érintheti a szükséges tevékenységek körét, a tevékenység elvégzésének időpontját vagy a minősítési értékeket.

Az éghajlatváltozás hatásait megcélzó beruházási intézkedések közül esetünkben potenciális intézkedések:

- Hőálló anyagok és szerkezetek beépítése
- Fenntartható vízelvezető rendszerek
- Felszíni erózióvédelmi szerkezetek
- Vízgazdaságos szerelvények és berendezések
- Zöld infrastruktúra
- Nyílt víztestek
- Belvízbiztos anyagok
- Vízkinyerés szabályozása és engedélyhez kötése

- Zöld infrastruktúra
- Árvízbiztos anyagok

Klímahatás	Létesítményszintű intézkedések	Körzeti szintű intézkedések	Térségi / vízgyűjtő területi szintű intézkedések
Hőmérséklet növekedése	Hőálló szerkezetek és anyagok beépítése Napvédelem (árnyékolás, tájolás)	Fokozott szellőzés a tájolás és a városmorfológia kihasználásával	Fokozott párologtatási hűtés Zöld infrastruktúra Nyílt víztestek Talajvízhűtés víztartó rétegekkel vagy felszíni víz hűtése
Vízi erőforrások és vízgazdálkodás	Vízgazdaságos szerelvények és berendezések Esővízgyűjtés és -tárolás Szűrkevíz-újrahasznosítás Vízviszanyerés és -újrafelhasználás	Víztározók magasan és alacsonyan fekvő területek Fenntartható vízelvezető rendszerek Vízviszanyerés és -újrafelhasználás Alacsonyan fekvő vízzáró rétegek vizének használata öntözésére	A szennyvíz, használtvíz kreatív felhasználása Pontszerű szennyezésforrások kezelése Vízkinyerés szabályozása és engedélyhez kötése Vízhatékonysági szabványok
Talajerózió és talajcsuszamlások	Alapozás feltöltése, mélyebb és erősebb alapozások Nedvességszabályozó rendszerek vagy talaj-rehidratálás Erózióvédelem	Felszíni erózióvédelmi szerkezetek	Földhasználat felügyelete Növénytelepítés az erózió mérséklésére
Árvizek	Árvízbiztos anyagok Mozgatható árvízvédelmi eszközök (pl. árvízvédő lemezek)	Az árvízcsatornák karbantartása, hogy a heves esőzések kezelhetőek legyenek Fenntartható vízelvezető rendszerek Egyirányú szelepek	Az árvízcsatornák elvezetése vagy második árvízcsatorna kialakítása, hogy az árvíz elkerülje a fontos területeket Az árvizek mérséklése és átmeneti víztárolás, a zöldterek felhasználását is beleértve Árvízlassító védelmi eszközök, állandó védművek és falak Felügyelt átertelés (pl. kijelölt területek elárastása)

147. táblázat. Az éghajlatváltozás hatásait csökkentő potenciális beruházási intézkedések

7.7.2. Adaptációs intézkedések

Az adaptációs intézkedések projektbe történő integrálása során a potenciális intézkedések meghatározását követően döntést kell hozni arról, hogy a projekt tervében és üzemeltetésében, menedzsmentjében milyen változtatások szükségesek.

Ennek megfelelően az adaptációs intézkedéseket integrálni kell a projektterv és a beszerzési és építési fázisokba.

A következő táblázatokban bemutatjuk azokat az adaptációs intézkedéseket, mellyel a projekt klímabiztosabbá tehető, melyek a klímakockázati tényezőket jelentősen mérséklik.

Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Adaptációs infrastruktúra 1.	(igen/nem)	<p><u>Tervezés, projektelőkészítés</u></p> <p>A tervezés alkalmazkodik a tervezett tevékenységekhez, igazodik a környezethez és az adottságokhoz, valamint alkalmazkodik az emberi tényezőkhöz. A tervezett vízimunka figyelembe veszi a domborzati és vízrajzi adottságokat.</p> <p>Ellenőrző és fenntartási munkák megfelelő mennyiségben és minőségben történő elvégzése tervezett.</p> <p>A terv összhangban van a terület településfejlesztési eszközökkel.</p> <p>Az tervezett létesítmények figyelembe veszik a domborzati és vízrajzi adottságokat.</p> <p>Az aktuális műszaki előírásokat vették figyelembe a tervezés során a megválasztott építőanyagok tekintetében.</p> <p><u>Zöld infrastruktúra</u></p> <p>A beruházást megfelelő tervezés jellemzi, mely alkalmazkodik a tervezett tevékenységekhez, igazodik a környezethez és az adottságokhoz. Természetközeli megoldásokat létesítenek, az áradások és villámárvizek esetén a kialakítandó duzzasztott víztereket záportározóként használva a vízmegtartás, vizes élőhely létrehozására kerül sor.</p> <p><u>A legfontosabb energia- és anyaghatékonysági intézkedések</u></p> <p>A létesítés során alacsony üzemanyagfogyasztású munkagépeket alkalmaznak.</p> <p>A létesítés helyszínére a műtárgyakhoz szükséges anyagokat a legrövidebb úton szállítják.</p> <p>A földmunkákból származó, kitermelt föld elhelyezéséről helyben gondoskodnak. A kitermelt földmennyiség az ingatlanon belül töltéscélokra kerül felhasználásra, földszállításra nem kerül sor.</p> <p>A létesítés során a környezetszennyezés/károsítás lehetőségét is ki kell zárni. A tevékenység során keletkező veszélyes hulladékok gyűjtését, kezelését a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. Rendeletben meghatározottak szerint kell végezni.</p> <p><u>Tömegmozgás elleni védekezés</u></p> <p>Tömegmozgás elleni védelem kevésnek bizonyulhat a megváltozott éghajlati feltételek mellett. A megfelelő adaptációhoz az előrejelző modellek és a kockázatelemzési módszerek fejlesztése szükséges. Beazonosítandóak a veszélyeztetett helyek, és ott a szükséges megelőző intézkedések fogantatandóak</p> <p><u>Vízgazdálkodással kapcsolatos intézkedések:</u></p> <p>A beruházás során elérendő cél a meglévő duzzasztók átépítésével és új duzzasztók létesítésével a főmeder és a holtmeder szabályozható kapcsolatának kialakítása oly módon, hogy a mindenkori (adott tárgyévi vízhozamok alapján számolt) kisvízes időszakokban (136 - 157 l/sec) a Kerca korábbi holtmedrében megtartják a majdnem a teljes vízmennyiséget, valamint áradások és villámárvizek esetén a kialakítandó duzzasztott víztereket záportározóként használva a vízmegtartás, vizes élőhely létrehozása.</p> <p>A tervezett beruházás hatására a Kerca-patak és a Kerca-holtmeder között szabályozható kapcsolatot teremtenek meg, a jelenlegi Kerca holdmederben állandóan mozgó vízzel. A jelenlegi Kerca-patak medrében állandó vízállású, több duzzasztott víztér kialakítását, valamint a holtmederben lévő torlaszok felszámolását tervezik.</p>

148. táblázat. Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Adaptációs infrastruktúra 2. (Tervezés, projektelőkészítés, Zöld infrastruktúra, A legfontosabb energia- és anyaghatékonyság, Tömegmozgás elleni védekezés, Vízgazdálkodással kapcsolatos intézkedések)

Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Adaptációs infrastruktúra 2.	(igen/nem)	<p><u>Élővilágra, tájra gyakorolt hatás</u></p> <p>A tervezett műszaki kedvező hatással lehet a vízfolyások természetességére, illetve hozzájárulhat új, természetes élőhelyek kialakulásához, ezen keresztül számos közösségi jelentőségű faj állományának megőrzéséhez.</p> <p>A csapadéhiány a talajvízszint-csökkenésen keresztül gyakorol leginkább trendszerű változásokat a tájra, és a talajvízváltozásokat esetenként talaj- és vegetációváltozások is követik. A talajvízszint növekedésével a zöldterületek további növekedése következik be, így védett növények és védett állatfajok élettere nő. A projekt fontos célkitűzéseinek egyike jelentős vízpótlások megoldása vizes élőhelyek, természetes vízfelületek irányában, ezáltal vizes élőhelyek kialakítására, rehabilitációjára kerül sor, többek között a kislilik élettere is nő. A fajok változatossága által fenntartott ökoszisztémák számos értékes javat biztosítanak az emberi társadalom számára: tisztítják a vizet, táplálják a talajt, szén-dioxidot kötnek meg.</p> <p><u>Hőmérséklet emelkedése elleni védekezés</u></p> <p>A beruházás által nagyobb vízfelületek alakulnak ki, a talajvízszint emelkedésével a térség növényállományának, valamint más zöld területek fennmaradása biztosítható. A zöldterületek rehabilitációja nagymértékben hozzájárul a hősziget-hatás mérsékléséhez, így változtatva meg a terület mikroklimát.</p>
Kooperáció és partnerség	(igen/nem)	Partnerség kialakítása a klímaváltozás következményeiként bekövetkező káresemények elhárításában illetékes szervezetekkel.
Kockázat szétterítését szolgáló intézkedések	(igen/nem)	<p><u>Biztonsági intézkedések</u></p> <p>A Kárpát-medence időjárásának fokozódó változékonysága és a kialakuló szélsőséges klíma közvetlen és közvetett hatásai miatt fokozni kell a kormányzati szervek (korai) előrejelző, nyomon követő képességeit. A létesítmények üzemelése során fontos figyelembe venni az üzembiztonsági szempontokat. A vízellátási üzemeltetést az üzemeltetési szabályzatban foglaltak, valamint a mindenkor érvényes vízjogi üzemeltetési engedélyek előírásai szerint fogják végezni. A fenntartási munkákat a kezelési- és karbantartási utasítás alapján fogják végezni.</p> <p><u>Szennyezések megelőzése</u></p> <p>Az üzemelés során keletkező hulladékokat megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetnek adják át ártalmatlanítás céljából.</p> <p><u>Baleset-megelőzés, közegészségügy</u></p> <p>Az üzemszerű állapottól való bármely eltérés esetén a környezetterhelés elleni intézkedéseket azonnal meg kell tenni és haladéktalanul értesíteni kell az illetékes környezetvédelmi hatóságot.</p> <p>Amennyiben a tevékenység során káresemény következik be, a következők szerint kell eljárni.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Az észlelt káreseményt, annak nagyságától függően azonnal jelenteni kell az illetékes szervnek, aki megteszi a szükséges lépéseket. - Fel kell mérni a bekövetkezett kár mértékét és a veszélyeztetés mértékét, majd meg kell kezdeni a kármentesítést. - Amennyiben az üzemeltető úgy ítéli meg, külső környezetvédelmi szakcéget kell bevonni a mentesítési munkálatokba, egyéb esetben a mentesítést a védekezési tevékenységet irányító személy irányításával a tevékenységbe bevonandó személyek megkezdhetik. - A keletkezett káreseményt ki kell vizsgálni, jegyzőkönyvet kell róla készíteni és intézkedni, hogy a jövőben ne fordulhasson elő.

149. táblázat. Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Adaptációs infrastruktúra 2. (Élővilágra, tájra gyakorolt hatás), Kooperáció és partnerség, Kockázat szétterítését szolgáló intézkedések

Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Szabályozási eszközök	(igen/nem)	<p><u>Jogszabályi szabályozások, nemzetközi egyezmények:</u></p> <p>A tervezett vízimunka elvégzése és vízállésművek létesítése, valamint a vízállésművek üzemeltetése a hatályos jogszabályokban előírtaknak, illetve a vízjogi létesítési és üzemeltetési engedélyeknek megfelelően történik. A létesítést a környezet szennyezését és károsítását kizáró módon úgy kell végezni, hogy a talaj, valamint a felszín alatti víz ne szennyeződjön, a felszín alatti víz, földtani közeg állapotában a tevékenység ne okozzon <i>a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről</i> szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EÜM-FVM együttes rendelet mellékleteiben megállapított (B) szennyezettségi határértékeket meghaladó minőségromlást. A tevékenység során be kell tartani <i>a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról</i> szóló 30/2008. (XII.31.) KvVM rendeletben, valamint <i>a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról</i> szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendeletben foglaltakat.</p> <p>A vizek, vízállésművek állapotának feltárását, valamint állapotuk értékelését szolgáló monitoringadatok gyűjtése. szükséges a <i>vízgazdálkodási feladatokkal összefüggő alapadatokról</i> szóló 178/1998. (XI. 6.) Korm. rendelet szerint.</p> <p>Az ENSZ által 2015 szeptemberében elfogadott Fenntartható Fejlődési Céljaival összhangban van a tervezett beruházás. A tervezett beruházás során talajfelület rendezése, pusztai jellegének visszaállítása a cél, mely a gazdálkodást is segíti (legeltetés, kaszálás), ami elengedhetetlen az itt található vegetációtípusok jó állapotának eléréséhez.</p> <p>A Fenntartható Fejlődési Célok között a víz kiemelt hangsúlyt kap 2030-ig, a következő területeken kapcsolódik a tervezett beruházáshoz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a vízhatékonyság növelése minden ágazatban, a vízkivétel és -szolgáltatás fenntarthatóvá tétele a vízhiány problémájának kezelése érdekében, - a vízi ökoszisztémák védelme, beleértve az erdőket, a vizes területeket, a folyó- és állóvizeket, valamint a felszín alatti vízáradatokat, - a szárazföldi ökoszisztémák védelme és fenntartható használatának támogatása, valamint az elsivatagodás megállítása. <p>A projekt kapcsolódik az <i>Európai Regionális Fejlesztési Alapról és a „Beruházás a növekedésbe és munkahelyteremtésbe” célkitűzéséről szóló egyedi rendelkezésekről, valamint az 1080/2006/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről</i> szóló 1301/2013/EU rendelethez, mely szerint a beruházási prioritások a környezet megőrzése és védelme, valamint a forráshatékonyság támogatása a cél a következők révén:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a biológiai sokféleség és a talaj megővése és helyreállítása és az ökoszisztéma-szolgáltatások elősegítése, többek között a Natura 2000 és a zöld infrastruktúrák révén. <p>A beruházás összhangban van a (Második) Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiával (2014-2025, kitékintés 2050-ig) az alábbi cselekvési irányok tekintetében:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Javasolt a területhasználatok felülvizsgálata a változó ökológiai és éghajlati feltételek szempontjából a természetközeli vízpótlási rendszerek kialakítása, kistáji vízkörforgások rehabilitációja, vizes élőhelyek fokozott szerephez juttatása a vizek megtartásában. - Területhasználatok igazítása a változó ökológiai és éghajlati feltételekhez. <p>A projekt célja kapcsolódik a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégiához, tekintettel arra, hogy a projekt megvalósítása javítja a szélsőséges hidrológiai és vízjárási helyzeteket.</p> <p>A projekt kapcsolódik a 2015-2020 közötti időszakra vonatkozó Nemzeti Környezetvédelmi Programhoz, melynek célja, hogy hozzájáruljon a fenntartható fejlődés környezeti feltételeinek biztosításához. Stratégiai céljai közé tartozik a természeti értékek és erőforrások védelme és fenntartható használata. A fejlesztési elképzelés megvalósulásával új vizes élőhelyek jönnek létre, a terület környezeti állapota javul, a kistérség ökoturisztikai vonzereje nő.</p> <p>Magyarország vízstratégiája, a Kvassay Jenő Terv hosszú távú (2030-ig tartó) célkitűzései között az alábbi, beruházással összefüggő célkitűzései szerepelnek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - „A vizek állapotának fokozatos javítása, a fenntartható jó állapot elérésére”, mely lényege a felszíni és a felszín alatti víztestek jó állapotának/potenciáljának elérése és folyamatos fenntartása, a víz mint a természeti rendszerek létezése, működése alapfeltételének megővése, figyelembe véve az ország természeti és társadalmi-gazdasági adottságait, a társadalmilag indokolt igényeket biztosítva a megújuló készletek, a jó állapotú víztestek minél gazdaságosabb hasznosítási lehetőségét.

150. táblázat. Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Szabályozási eszközök

Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Gazdasági eszközök	(igen/nem)	A beruházás megfelelt a <i>Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program éves fejlesztési keretének megállapításáról</i> szóló 1084/2016. (II. 29.) Korm. határozat 1. mellékletének 4. <i>A természetvédelmi és élővilág-védelmi fejlesztésekről</i> szóló 4. prioritás c. fejezetének KEHOP-4.1.0. azonosító jelű pontjának (Élőhelyek és fajok természetvédelmi helyzetének javítása, a természetvédelmi kezelés és bemutatás infrastruktúrájának fejlesztése), mely alapján a beruházást az Európai Regionális Fejlesztési Alap és Magyarország költségvetése társfinanszírozásban biztosítja.
Tudásbázis építése, hézagok pótlása	(igen/nem)	Információ gyűjtése különböző éghajlati forgatókönyvek megvalósulása esetén várható átlagos hőmérsékletről és hőhullámok számáról, intenzitásáról, csapadékesemények változásáról. Indikátor- és monitoringrendszer kialakítása és fejlesztése szükséges, amivel nyomon követhetők az éghajlatváltozás vízjárási, vízminőségi és vízgazdálkodási hatásai.
Stratégiai eszközök	(igen/nem)	Az üzemeléshez szükséges kárelhárítási, illetve havária tervek kidolgozása az üzemelés megkezdéséig megtörténik. Tárgyi beruházás keretein belül az Őrségi Nemzeti Park Igazgatósága a KEHOP-4.1.0-15-2021-00096 azonosító számú, „ <i>Veszélyeztetett növény- és állatfajok, társulások természetvédelmi helyzetének javítása (projekt-előkészítés)</i> ” című projekt keretében a Kerca holtmedrének revitalizációjához kapcsolódó vízépítési beavatkozásokat végzik.
Szervezet/szervezési intézkedések	(igen/nem)	-
Érdekképviselő	(igen/nem)	-

151. táblázat. Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix –Gazdasági eszközök, Tudásbázis építése, hézagok pótlása, Stratégiai eszközök, Szervezet/szervezési intézkedések, Érdekképviselő

7.8. A KLÍMAVÁLTOZÁSRA HATÓ EGYÉB INTÉZKEDÉSEK

A **létesítés** idején fellépő üvegházhatású gáz kibocsátások mérséklése érdekében a munkagépek okozta légszennyező anyag kibocsátásokat és a munkafolyamatok során várható szálló por emisszió csökkentésére, az alábbi intézkedések javasoltak:

- A projekt megvalósítása során előnyben kell részesíteni az alacsony természeti erőforrás használattal járó beszállítókat, alvállalkozókat, amelyek lehetnek: alternatív közlekedési módokat igénybe vevő beszállítók; alacsonyabb üzemanyag felhasználású (pl. helyi) beszállítók; környezetbarát logisztikai módszereket alkalmazó beszállítók.
- A munkagépek légszennyező anyag kibocsátási határértékének ellenőrzését Otto rendszerű motoroknál 3 évenként, diesel rendszerű motoroknál évente szükséges elvégeztetni a vonatkozó jogszabályok szerint. A felülvizsgálatot igazoló lap (zöld kártya) érvényességét figyelemmel kell kísérni az építés során.
- Ózonkárosító anyaggal töltött berendezést (klíma berendezést) a munkaterületen nem üzemeltethető.
- Az ömlesztett anyagok tárolása során a diffúz légterhelés megakadályozása céljából az anyagokat takarni kell.
- A szilárd burkolatú utakat le kell takarítani a munkafolyamatok befejezése után. Száraz időben a jelentős porszennyezéssel járó tevékenységek végzésénél a porszennyezést locsolással enyhíteni szükséges.

Az **üzemelés**t tekintve az alábbi üvegházhatású gáz kibocsátásokra számíthatunk:

Közvetlen kibocsátás:

- az állandó vízborítású területek, a megnövekedett vízfelszín párolgásából származó kibocsátás,
- fenntartási, helyreállítási munkák során munkagép kibocsátásai.

Egyéb közvetett kibocsátás:

- fenntartási munkák idején várható additív járműforgalom kibocsátásai.

Az üzemelés során figyelembe vesszük a vízfelület párolgásából származó, valamint a fenntartáshoz kapcsolódó jármű-, illetve munkagépforgalom kibocsátásaiból származó üvegházhatású gázokat.

A klímaváltozás hatására az emelkedő felszíni hőmérséklet fokozza a vízfelületek párolgását, emiatt több vízgőz lesz a légkörben, amely az egyik fő üvegházhatást okozó gáz, a természetes üvegházhatás kétharmadáért felelős. A megnövekedett vízgőz koncentráció növeli az üvegházhatást, és a hőmérséklet tovább emelkedik. A vizes élőhelyek párolgásának hatására az üvegházhatású gázok közül a metán és a szén-dioxid koncentráció emelkedik.

8. A MEGALAPOZÓ INFORMÁCIÓK BEMUTATÁSA

Az alaplégszennyezettség meghatározásához használt alapadatok forrásai:

- Közlekedési adatok forrása: KIRA – INFO
<http://kira.gov.hu/kira/index.jsp;jsessionid=6D261EED8E807654BF6309CB275EDD9F>
- A forgalomszámlálási adatokat a „AZ ORSZÁGOS KÖZUTAK 2021. ÉVRE VONATKOZÓ KERESZTMETSZETI FORGALMA” c. kiadványból vettük.
- Meteorológiai adatok –Lakes Environmental Software adatszolgáltatása

Környezeti zaj meghatározása:

A háttérzaj meghatározására tájékoztató mérést végeztünk az érintett térség 1 pontján.

Mérés ideje: 2022. augusztus 16. 10⁰⁰-16⁰⁰ óra között.

Mérést végezte Barna Sándor környezetvédelmi szakértő (SZKV-1.4.-09-1037)

Talajvédelem: MTA TAKI AGROTOPO adatbázisa

Talajmechanika, talajvíz:

OKIR Térkép áttekintő:

http://webgis.okir.hu/BASE/?mapper=FEVISZ02&ktj=100358738&targyev=2015&order_by=TARGYEV&dir=ASC

MBFSZ térképei: <https://map.mbfsz.gov.hu/>

Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat Adattár kútadatai

Korábbi a térségben végzett talajmechanikai fúrások adatai.

Alaptérképek forrása:

<https://ekozmu.e-epites.hu/alkalmazas/lakossag/menu/terkep/tajekoztatas>

<http://web.okir.hu/map/?config=TIR&lang=hu>

Egyéb:

- Földhivatali alaptérképek
- Településrendezési tervek

9. 314/2005. (XIII. 25.) KORM. RENDELET 4. MELLÉKLET 3. PONTJA SZERINTI KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

9.1. AZ ENGEDÉLYKÉRŐ AZONOSÍTÓ ADATAI

Engedélyves:

Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság
9941 Őriszentpéter, Városszer 57.
Tel: +36/94 548-036

Tervező:

SZEMES és Fia Kft.
9700 Szombathely, Szent Flórián krt.2.
Tel.: +94/510-813

Szakági tervezők:

BioAqua Pro Kft.
4032 Debrecen, Soó Rezső u. 21.
Tel.: +36 52 541 780

ENVIRO-EXPERT KFT.
4028 Debrecen, Hadházi út 7.
Tel.: +36 20 426 4352

9.2. MINŐSÍTETT ADATOT, VAGY A KÖRNYEZETHASZNÁLÓ SZERINT ÜZLETI TITKOT KÉPEZŐ ADATOK

Nem releváns.

9.3. A TEVÉKENYSÉG SORÁN ALKALMAZANDÓ TECHNOLÓGIA, FELHASZNÁLANDÓ ANYAGOK ÉS ELŐÁLLÍTANDÓ TERMÉK KÖRNYEZETVÉDELMI MINŐSÍTÉSE

Nem releváns.

9.4. ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ KÖRNYEZETI HATÁS BEKÖVETKEZÉSÉNEK LEHETŐSÉGE

Nem releváns.

9.5. AZ ERDŐ IGÉNYBEVÉTEL

A tervezett beruházás az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. tv. (Evt.) 6. § (1) bekezdés a) pontja szerinti erdőnek minősülő, az Országos Erdőállomány Adattárban nyilvántartott erdőterületeket közvetlenül nem érint.



89. ábra. Üzemtervezett erdők a beruházás körül

10. EGYÉB FORRÁSOK

Környezetvédelem

Levegőtisztaság-védelem

Felületi forrás esetén alkalmazott modell adatai: AERMOD View AERMET meteorológiai adatfeldolgozással



Licensz: A szerzői jog által védett szoftverek illegális használata és másolása törvénybe ütköző cselekedet, ennek megfelelően ellenkezik az Enviro-Expert Kft. politikájával, és adott esetben büntetőjogi felelősségre vonással jár.

Az alkalmazott szoftver tekintetében az alábbi licensszel rendelkezünk.

Contact Name:	Sándor Barna
E-mail:	barna.sandor@gk.szie.hu
Address:	Hadházi út 7. I./5.
City:	Debrecen
Postal Code:	4028
Country:	Hungary
Serial #:	AER0009279
Maintenance Expiration Date:	21-Mar-2023

152. táblázat. AERMOD View licensz adatai

Vízminőség-védelem (létesítés hatásainak vizsgálata során)

Vertikális terjedés (elérés) számítása egydimenziós analitikus modellel (Ogata):

$$C(L,t) = \frac{C_0}{2} \left(\operatorname{erfc} \left(\frac{L - v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) + \exp \left(\frac{v_x \cdot L}{D_L} \right) \cdot \operatorname{erfc} \left(\frac{L + v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) \right)$$

$C(L,t)$: L távolságban t idő elteltével előálló koncentráció (mg/l)

C_0 : a szennyező anyag kezdeti koncentrációja (mg/l)

L: távolság a szennyező forrástól (m)

v_x : síkszivárgási sebesség (m/d)

D_L : longitudinális diszperziós koefficiens (m)

t: a szennyezési eseménytől eltelt idő

Zajvédelmi hatások becslése

Az egyenértékű zajszt szint számítása

A zajterjedés számítását a német SoundPLAN essential 4.1 számítógépes programmal készítettük.

Szállításból eredő zaj: A járulékos forgalom okozta zajterhelést a stratégiai zajterképek, valamint az intézkedési tervek részletes szabályairól szóló 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet 2. számú melléklete alapján meghatároztuk meg.



Jogszabályok:

- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről
- 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről
- 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről
- 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet a stratégiai zajtérképek, valamint az intézkedési tervek készítésének részletes szabályairól
- 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról
- 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
- 30/2008. (XII.31.) KvVM rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról
- 41/2017. (XII. 29) BM rendelet a vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges dokumentáció tartalmáról
- 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól
- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendeletben a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről
- 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
- 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól
- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről
- 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról
- 1084/2016. (II. 29.) Korm. határozat a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program éves fejlesztési keretének megállapításáról

Egyéb szabványok:

- MSZ 21459/2-81: Területi (felületi) forrás és vonalforrás szennyező hatásának számítása
- MSZ 21457/4-80: A turbulens szóródás mértékének meghatározása
- MSZ 21459/1-81: Pontforrás szennyező hatásának számítása szabványok
- A fajlagos kibocsátásokat a nem közúti mozgó gépek belső égésű motorjainak a gáz- és szilárd halmazállapotú szennyezőanyag-kibocsátási határértékeire és típusjövahagyására vonatkozó követelményekről, az 1024/2012/EU és a 167/2013/EU rendelet módosításáról, valamint a 97/68/EK

irányelv módosításáról és hatályon kívül helyezéséről szóló Európai parlament és a Tanács (EU) 2016/1628 rendelete (2016. szeptember 14.) alapján határoztuk meg.

- MSZ 15036:2002 számú szabvány
- ÚT 2-1.302:2000 számú útügyi műszaki előírás
- 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet 2. számú melléklete
- SoundPLAN essential 4.1 szoftver algoritmusai
- AERMOD View AERMET meteorológiai adatfeldolgozással - teljes körű levegő diszperziós modell

Szakirodalmi források:

Báthoryné Nagy Ildikó Réka, 2007.: KISVÍZFOLYÁSOK TÁJREHABILITÁCIÓJÁNAK RENDEZÉSI ELVEI ÉS

MÓDSZERE (Doktori értekezés)

Élővilág, természetvédelem:

Növényzet

BORHIDI A. (1960) Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae – Sectio biologica. 4: 21-50.

BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS. & KUN A. (2011): Magyarország élőhelyei Általános vegetációtípusok leírása és határozója – ÁNÉR 2011. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót. ISBN 978-963-8391-51-3

KIRÁLY G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. [New Hungarian Herbal. The Vascular Plants of Hungary. Identification key.] – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő. p. 616

CS. MOLNÁR, ZS. MOLNÁR, Z. BARINA, N. BAUER, M. BIRÓ, L. BODONCZI, A. CSATHÓ, J. CSIKY, J. DEÁK, G. FEKETE, K. HARMOS, A. HORVÁTH, I. ISÉPY, M. JUHÁSZ, J. KÁLLAYNÉ SZERÉNYI, G. KIRÁLY, G. MAGOS, A. MÁTÉ, A. MESTERHÁZY, A. MOLNÁR, J. NAGY, M. ÓVÁRI, D. PURGER, D. SCHMIDT, G. SRAMKÓ, V. SZÉNÁSI, F. SZMORAD, GY. SZOLLÁT, T. TÓTH, T. VIDRA, and V. VIRÓK (2008) Vegetation-based landscape regions of Hungary. Acta Botanica Hungarica 50 (Suppl.): 47-58.

MESTERHÁZY A. (2010): Növényzet (Kerka-vidék). In: DÖVÉNYI Z. (2010). Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.

PÓCS T. (1981) Növényföldrajz. In: Hortobágyi T, Simon T (eds.) Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

ZÓLYOMI B. (1981): Magyarország természetes növénytakarója. In: Hortobágyi T. & Simon T. (eds.) Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Makroszkópikus vízi gerinctelenek

Askew, R. R. 1988: The Dragonflies of Europe. – Harley Books, Martins, 291 pp.

Aukema, B. – Rieger, C. (eds.). 1995. Catalogue of the Heteroptera of the Palearctic Region, Volume 1. – The Netherland Entomological Society, Amsterdam, I-XXVI + 1-222.

Bauernfeind, E. 1994: Bestimmungsschlüssel für die Österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 1. Teil. – Wasser und Abwasser, Suppl. 4/94: 5-92.

Bauernfeind, E. 1995: Bestimmungsschlüssel für die Österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 2. Teil. – Wasser und Abwasser, Suppl. 4/94: 5-90.

- Benedek P. 1969: Heteroptera VII. In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae) XVII/7. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 86 pp.
- Csabai, Z. 2000: Vízibogarak kishatározója I. – Vízi Természet- és Környezetvédelem sor., 15. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 277 pp.
- Csabai, Z. és Szél, Gy. 1999: Checklist of Spercheidae, Hydrochidae, Helophoridae, Hydrophilidae and Hydraenidae of Hungary (Coleoptera). - Folia ent. hung. 60: 213-230.
- Csabai, Z., Gidó, Zs., Szél, Gy. 2002: Vízibogarak kishatározója II. – Vízi Természet- és Környezetvédelem sor., 16. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 204 pp.
- Dreyer, W. 1986: Die Libellen. – Gerstenberg Verlag, Hildesheim, 219 pp.
- Eggers, T. O., Martens, A. 2001: Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. - Lauterbornia 42: 1-68. Dinkelscherben.
- Gerken, B., Steinberg, K. 1999: Die Exuvien Europäischer Libellen (Insecta, Odonata). – Verlag und Werbeagentur, Höxter, 354 pp.
- Hoffmann, J. 1963: Faune des Amphipodes du Grand-Duché de Luxembourg. – Musée D'histoire Naturelle, Luxembourg, 1-128.
- Jansson, A. 1986: The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. – Acta Entomologica Fennica 47: 1-94.
- Nesemann, H. 1997: Egel und Kriebel Österreichs. Sonderheft der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, Rankweil, 1-104.
- Neubert, E., Nesemann, H. 1999: Annelida, Clitellata: Branchiobdellida, Acanthobdellida, Hirudinea. Süßwasserfauna von Mitteleuropa - Band 6/2. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 1-178.
- Richnovszky, A., Pintér, L. 1979: A vízicsigák és kagylók (Mollusca) kishatározója. - Vízügyi Hidrobiológia 6: 206 p.
- Savage, A. A. 1989. Adults of the British Aquatic Hemiptera Heteroptera: a key with ecological notes. – Scient. Publ. Freshwat. Biol. Ass. 50, 173 pp.
- Soós Á., 1963: Heteroptera VIII. In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae) XVII/8. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 49 pp.
- Vigneux, E. 1981: Détermination rapide des écrevisses. - Bulletin Français de Pisciculture 281: 185-210.
- Waringer, J., Graf, W. 1997: Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven: unter Einschluss der angrenzenden Gebiete. - Wien: Facultas-Univ. Verl., 1-287.
- Zwick, P. (2004): Key to the West Palaearctic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage. Limnologica 34: 315-348.

Halak

- HARKA Á. & SALLAI Z. (2004): Magyarország halfaunája. NIMFEA Természetvédelmi Egyesület, Szarvas. 269 pp.
- KOTTELAT, M. & FREYHOF, J. (2007): Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. 646 pp.

Kételtűek és hüllők

- KORSÓS Z. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VIII. Kételtűek és hüllők. Magyar természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 51 6

<https://herpterkep.mme.hu>

<https://www.mme.hu/keteltuek-es-hullok/barna-varangy>

<https://www.mme.hu/keteltuek-es-hullok/rezsiklo>

Madarak

BÁLDI A., MOSKÁT CS. & SZÉP T. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IX. Madarak. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 52 4

http://www.birding.hu/magyarorszag_madarai.html

Emlősök

BIHARI Z., CSORBA G. & HELTAI M. (2007): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó Zrt., Budapest

HARASZTHY L. (szerk.) (2014): Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár